



Introduction générale

Géologie de Charleroi

Potentiel économique du sous-sol

Christian Schroeder

ULB

1. Géologie

- 1.1 Stratigraphies (chrono-litho)
- 1.2 Le sous-sol carolorégien
- 1.3 Tectonique
- 1.4 Propriétés mécaniques

2. Potentiel économique du sous-sol et conséquences

2.1 Ressources minérales

2.1.1 mines de houille

- extraction jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 1400 m (puits 19 M-F à Marchienne)
- subsidence du sol
- modification des caractéristiques mécaniques et hydrauliques du bed-rock
- édification de terrils (terris)

2.1.2 mines de fer et lignites (marginales)

2.1.3 calcaires :

- exploitations à usages divers (dont usine de soude Solvay à Couillet de 1863 jusqu'en 1993-98)
- phénomènes karstiques

2.1.4 formations meubles (sablères, limons-argiles, RGA)

2.2 Eau

2.3 Géothermie

3. Cartes géotechniques de Charleroi

1. Géologie

1.1. Stratigraphies

Les terrains de la région de Charleroi sont constitués de dépôts **sédimentaires** (strates) initialement +/- subhorizontaux.

Pour mieux les reconnaître, les strates appartenant à un même "**ensemble stratigraphique**" sont regroupées dans une **unité** stratigraphique. Les différentes unités peuvent ainsi être cartographiées.

Les **unités** sont définies en fonction d'une des **deux** approches "stratigraphiques" suivantes :

- **chronostratigraphie**, basée sur **l'âge relatif** des couches (et nature, association de fossiles etc.)
Unité de base: l'**Étage** (portant le nom du lieu où il a été défini "locus typicus") ;
Plusieurs étages forment une *série* et plusieurs séries constituent un *système*.
Définitions par l'International Commission on Stratigraphy). En Belgique : cartes anciennes (fin du XIX^e siècle)
- **lithostratigraphie**, basée principalement sur la **nature** des terrains couplée au **diachronisme** : *couche dans laquelle les matériaux sont similaires mais dont l'âge varie en fonction de l'endroit du dépôt*.
Unité de base: la **Formation** ;
Les formations peuvent éventuellement être organisées en *groupes* et subdivisées en *membres*.
Les cartes belges actuelles sont récentes (fin du XX^e siècle et en cours) - références locales -

Dans les deux systèmes, des échelles stratigraphiques donnent les différentes subdivisions et regroupements.
Heureusement, les deux classifications sont corrélées (mutatis mutandis).

Échelle chronostratigraphique

Eon -> Ere -> Système -> Série -> Etage -> Assise

INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Eon	Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Pleistocene	Upper	0.126		
				Middle	0.781		
				Lower	1.806		
			Pliocene	Gelasian	2.588		
				Piacenzian	3.600		
			Miocene	Zanclean	5.332		
		Messinian		7.246			
		Tortonian		11.608			
		Serravallian		13.65			
		Langhian		15.97			
	Paleogene	Oligocene	Bartonian	20.43			
			Aquitanian	23.03			
			Chattian	28.4 ± 0.1			
			Rupelian	33.9 ± 0.1			
			Priabonian	37.2 ± 0.1			
		Eocene	Bartonian	40.4 ± 0.2			
			Ypresian	48.6 ± 0.2			
			Ypresian	55.8 ± 0.2			
			Selandian	58.7 ± 0.2			
			Danian	61.7 ± 0.2			
		Paleocene	Selandian	61.7 ± 0.2			
			Danian	65			
			Cretaceous	Upper	Maastrichtian	70.6 ± 0.6	
					Campanian	83.5 ± 0.7	
					Santonian	85.8 ± 0.7	
Lower	Coniacian	89.3 ± 1.0					
	Turonian	93.5 ± 0.8					
Cretaceous	Upper	Coniacian	93.5 ± 0.8				
		Turonian	93.5 ± 0.8				
		Cenomanian	96 ± 0.9				
	Lower	Aptian	112.0 ± 1.0				
		Barremian	130.0 ± 1.5				
Cretaceous	Upper	Hauterivian	136.4 ± 2.0				
		Valanginian	140.2 ± 3.0				
		Berriasian	145.5 ± 4.0				

Quaternaire

Tertiaire

Bruxellien

Landenien

65

Secondaire

Eonothem Eon	Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 0.6		
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0		
				Oxfordian	155.0 ± 4.0		
			Middle	Callovian	161.2 ± 4.0		
				Bathonian	164.7 ± 4.0		
				Bajocian	167.7 ± 3.5		
		Lower	Aalenian	171.6 ± 3.0			
			Aalenian	175.6 ± 2.0			
			Toarcian	183.0 ± 1.5			
			Pliensbachian	186 ± 1.5			
	Sinemurian		196.5 ± 1.0				
	Triassic	Upper	Hettangian	199.6 ± 0.6			
			Rhaetian	203.6 ± 1.5			
			Norian	216.5 ± 2.0			
			Caronian	228.0 ± 2.0			
			Ladinian	237.0 ± 2.0			
		Middle	Anisian	245.0 ± 1.5			
			Olenekian	249.7 ± 0.7			
			Induan	250			
			Paleozoic	Permian	Lopingian	253.8 ± 0.7	
					Wuchiapingian	260.4 ± 0.7	
	Capitanian	265.8 ± 0.7					
	Guadalupian	Wordian		268.0 ± 0.7			
		Roadian		270.6 ± 0.7			
	Carboniferous	Cisuralian	Kungurian	275.6 ± 0.7			
Artinskian			284.4 ± 0.7				
Sakmarian			294.6 ± 0.8				
Upper		Gzhelian	299.0 ± 0.8				
		Kasimovian	303.9 ± 0.9				
Carboniferous	Upper	Kasimovian	303.9 ± 0.9				
		Moscovian	306.5 ± 1.0				
		Bashkirian	311.7 ± 1.1				
	Lower	Serpukhovian	318.1 ± 1.3				
		Tournaisian	326.4 ± 1.6				

Secondaire

250

Primaire

550

Eonothem Eon	Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	360 ± 2.6	
				Frasnian	374.5 ± 2.6	
				Givetian	385.3 ± 2.6	
			Middle	Eifelian	391.8 ± 2.7	
				Emsian	397.5 ± 2.7	
				Pragian	407.0 ± 2.8	
		Lower	Lochkovian	411.2 ± 2.8		
			Pridoli	416.0 ± 2.8		
			Ludlow	418.7 ± 2.7		
			Ludfordian	421.3 ± 2.6		
	Gorstian		422.9 ± 2.5			
	Silurian	Wenlock	Homerian	426.2 ± 2.4		
			Sheinwoodian	428.2 ± 2.3		
			Telychian	436.0 ± 1.9		
			Aeronian	439.0 ± 1.8		
			Rhuddanian	443.7 ± 1.5		
		Llandovery	Priddian	445.6 ± 1.5		
			Priddian	455.8 ± 1.6		
			Darriwilian	468.1 ± 1.6		
			Tremadocian	471.8 ± 1.6		
			Furongian	478.6 ± 1.7		
	Ordovician	Upper	Paibian	488.3 ± 1.7		
			Paibian	501.0 ± 2.0		
			Paibian	513.0 ± 2.0		
		Middle	Paibian	501.0 ± 2.0		
Paibian			513.0 ± 2.0			
Cambrian	Lower	Paibian	501.0 ± 2.0			
		Paibian	513.0 ± 2.0			
		Paibian	513.0 ± 2.0			

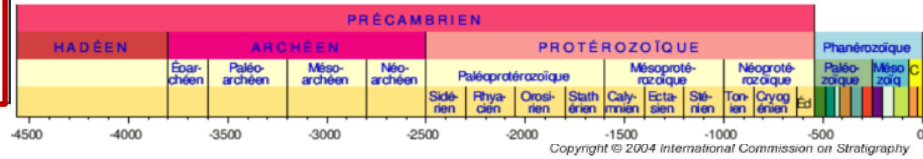
Primaire

Eonothem Eon	Era	System Period	Age Ma	GSSP		
Precambrian	Proterozoic	Ediacaran	542			
			Cryogenian	-630		
			Tonian	850		
		Mesoproterozoic	Stenian	1000		
			Ectasian	1200		
			Calymmian	1400		
		Paleoproterozoic	Statherian	1600		
			Orosirian	1800		
		Archean	Paleoarchean	Rhyacian	2050	
				Siderian	2300	
	Siderian			2500		
	Neoproterozoic		Neoproterozoic	2800		
			Neoproterozoic	3200		
	Archean	Paleoarchean	Lower limit is not defined	3600		

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic interval (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran is defined by a Global Standard Section and Point (GSSP) at its base, whereas the Precambrian Interval is formally subdivided by absolute age, Global Stratigraphic Age (GSSA).

This chart gives an overview of the international chronostratigraphic units, their rank, their names and formal status. These units are approved by the International Commission on Stratigraphy (ICS) and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS).

The Guidelines of the ICS (Remane et al., 1996, Episodes, 19: 77-81) regulate the selection and definition of the international units of geologic time. Many GSSP's actually have a 'golden spike' (🦄) and Stage and/or System name plaque mounted at the boundary level in the boundary stratotype section, whereas a GSSA is an abstract age without reference to a specific level in a rock section on Earth. Updated descriptions of each GSSP and GSSA are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).



This chart is copyright protected; no reproduction of any parts may take place without written permission by the International Commission on Stratigraphy



07/11/24

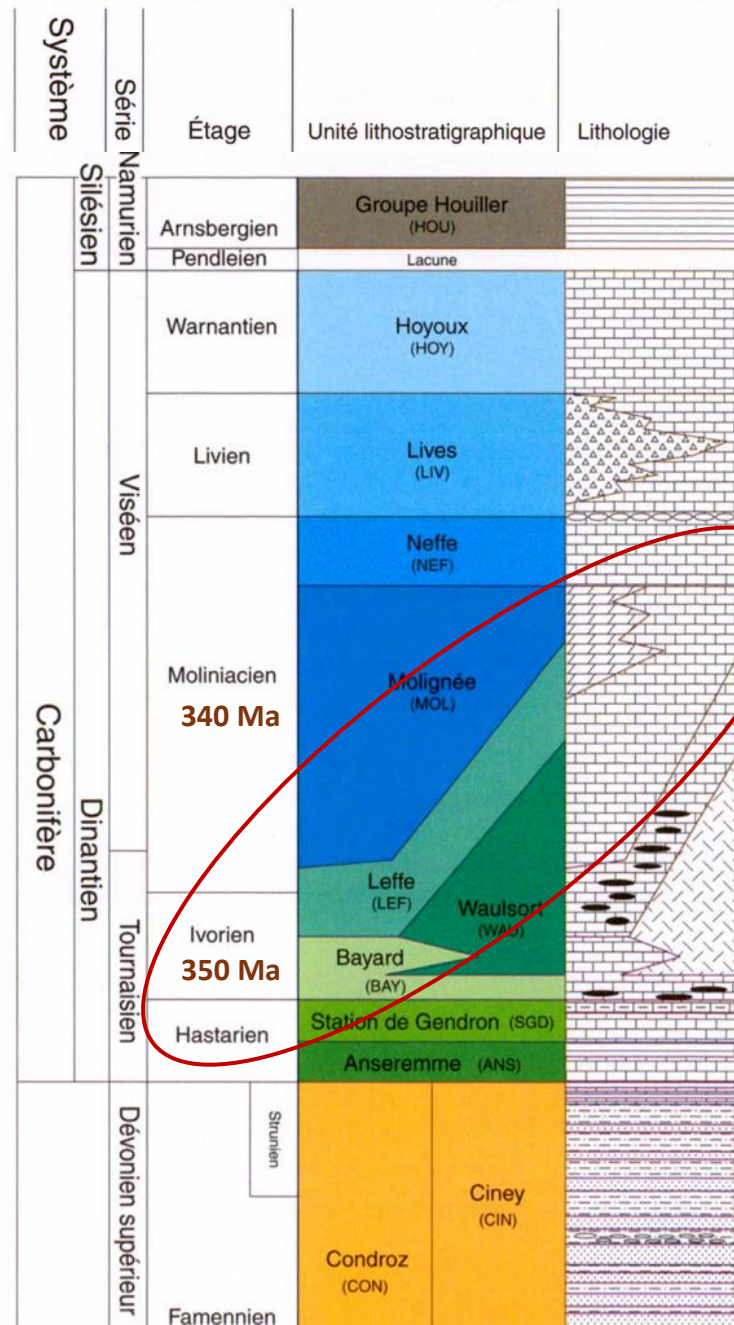
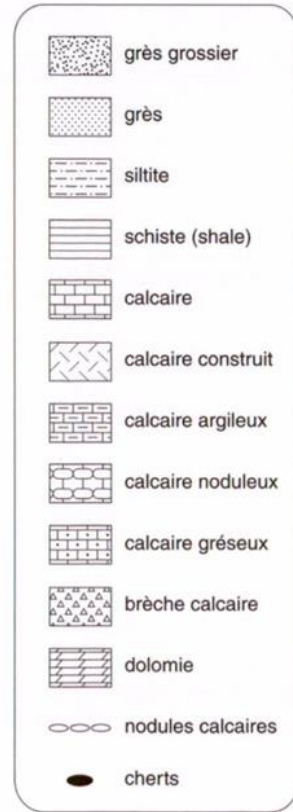
Journée d'étude - Les pièges de la géologie de l'ingénieur à Charleroi

Société Belge de Géologie de l'Ingénieur et de Mécanique des Roches



Échelle lithostratigraphique

Extrait, par exemple,
des cartes
53-1-2 Biesme - Mettet
et
53-7-8 Hastière-Dinant



Exemple de diachronisme

La Formation de Leffe est constituée de matériaux similaires mais son âge varie d'une dizaine de Ma selon les endroits de dépôt.

Carte géologique au 1/40000 n° 153 Fontaine-l'Évêque-Charleroi - Briart 1904 - Chronostratigraphie

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE
dressée par ordre du gouvernement

FONTAINE-L'ÉVÊQUE-CHARLEROI

COMMISSION GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

Levés et tracés par M. A. Briart

avec le concours de M. L. Bayet pour la partie S. E. de la planchette de CHARLEROI

141 142 143
152 153 154
165 164 165

N° 153 (planchettes 7-8 de la feuille XLVI de la carte topographique)

- GROUPE QUATERNAIRE**
- SYSTÈME QUATERNAIRE**
- QUATERNAIRES SUPÉRIEUR OU MODERNE**
- als Alluvions modernes des vallées.
 - als Dépôts limoneux des pentes.
 - f Tourbe.
 - e Ébouis.
- QUATERNAIRES INFÉRIEUR OU DILUVIEN**
- HESBAYEN (qs)**
- qs0 Collines, graviers, sables et tourbe du fond des vallées principales.
 - qs20 Limon gréseux stratifié des fossés inférieurs et moyens des vallées principales et des plaines moyennes.
- MOSÉEN (qt)**
- qt Limon non stratifié des hautes plaines de la Sambre ou de la Meuse.
 - qt Collines de sables des hautes plaines.
- GROUPE TERTIAIRE**
- SYSTÈME ÉOCÈNE**
- ÉOCÈNE MOYEN**
- B Sables et grès quartzeux, plus ou moins ou non, calcaireux à la base.
- ÉOCÈNE INFÉRIEUR**
- ÉTAGÉ YPRESIEN (Y)**
- Y4 Sables à Stromatolites planolites avec grès et lentilles d'arg. - ou tendreux avec limons d'argente (Murius wels).
 - Y Argile plastique ou schisteuse et argilite.
- ÉTAGÉ LANDENIEN (L)**
- L7 Argile simple ou ligilimeuse, sables blanchâtres avec lignites, bois siliceux et gros mammouths.
 - L10 Sables verts fins gr. poncifères, grès et sables de poncifères.
- GROUPE PRIMAIRE**
- SYSTÈME CARBONIFÈRE**
- HOULLIER (H)**
- ÉTAGÉ MOYEN**
- OU HOULLIER PROPREMENT DIT (H1)**
- H12 Grès, psammites et schistes avec houilles vertes.
- ÉTAGÉ INFÉRIEUR (H1)**
- H10 Douvillages et arkose.
 - H16 Grès non en... indurés, psammites, schistes, calcaires crayeux, lentilles marges.
 - H18 Psammites et schistes siliceux sans houille.



- CALCAIRE CARBONIFÈRE**
- ÉTAGÉ VISÉEN (V)**
- ASSISE DE VISÉ (V2)**
- V2a Calcaires à *Productus pignatus* avec lits d'entrécœur.
 - V2b Grande brèche.
 - V2c Calcaire noir et gris avec charbon soigné.
 - V2d Calcaire gris à grains cristallins à *Productus Gorys*.
- ASSISE DE DIMART (V1)**
- V1a Calcaire noir et bleu.
 - V1b Grande dolomie.
 - V1c Calcaires de Dinant dolomités.
- ÉTAGÉ TOURNAISIEN (T)**
- ASSISE DES ÉCAUBIENNES (T2)**
- T2a Calcaires à crinoides avec charbon noir.
 - T2b Calcaires et calcaire noir argileux.
 - T2c Calcaires à crinoides de Landin.
 - T2d Schistes fossilifères à *Spiriferina octoplicata*.
 - T2e Calcaire noir et bleu à crinoides. Calcaire avec schistes intercalés.
- SYSTÈME DEVONIEN**
- DEVONIEN SUPÉRIEUR**
- ÉTAGÉ FAMENNIEN (Fa)**
- FAMENNIEN SUPÉRIEUR (Fa2)**
- Fa2a ASSISE DE COMBLAIN-AU-PONT: Alternance de calcaires, de sables, de psammites et de marges. *Pelecypoda granulata*, *Rhynchonella Gosselii*.
 - Fa2b ASSISE D'VIEUX: Psammites et schistes à *Verticilla*.
- FAMENNIEN INFÉRIEUR (Fa1)**
- Fa1a ASSISE D'INTEUX: Psammites, sables et schistes. *Trilobites* très grandiformes.
 - Fa1b ASSISE DE MARLEBOURG: Schistes souvent vitrés à *Rhynchonella* *hannuati*.
 - Fa1c ASSISE DE BENZELLES: Schistes verdâtres fréquemment isolés à *Rhynchonella Gosselii*.
- ÉTAGÉ FRANSIEN (Fr)**
- Fr4 Schistes de Franco-Waret.
 - Fr3 Dolomites.
 - Fr2 Assise de Riboux. Calcaires massifs, schistes isolés ou nodules.
 - Fr1b Marbre Fèreux.
 - Fr1 Assise de Boyer. Schistes, calcaires et dolomites.
 - Fr1a Calcaires.
 - Fr1b Marbre de Anst.
 - Fr1 Assise de Bost'ou. Schistes verdâtres.
- DEVONIEN MOYEN**
- ÉTAGÉ GIVETIEN (Gv)**
- Gv1 Marges, calcaires, calcaires de Ranz.
 - Gv2 Calcaires à *Strophomena* *plurifida*.
- ÉTAGÉ COUVINIEN (Co)**
- Co1 Marges, grès et schistes.
 - Co2 Pontifrage de Tilly et de Namain.
- DEVONIEN INFÉRIEUR**
- ÉTAGÉ BURNOTIEN (B1)**
- B1 Schistes et grès rouges avec podolites à *crinus* rouge.
- ÉTAGÉ COBLENCIEN (Cb)**
- Cb3 Grès avec schistes.
 - Cb2 Schistes, psammites et grès.
 - Cb1 Grès blanc du bois d'Ansse.
- ÉTAGÉ GEDINIEN (G)**
- Gd1b Psammites et schistes de Fy.
 - Ga Pontifrage et arkose.
- SYSTÈME SILURIEN**
- SILURIEN SUPÉRIEUR (S1)**
- S12b Schistes c. argilleux et psammite. *Arthropodes* *colobus*.

Les notations de la légende ne sont renseignées sur la carte qu'aux points de sondages et aux points d'affleurement observés, sauf quand elles sont indiquées entre parenthèses; p. ex. (H1a).

Echelle métrique (1/40 000)

0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50

000 mètres

Fe Py Pb
Fer Pyrite Plomb

Exploitation minière en activité Carrière en activité Institut cartographique militaire, 1904.

Exploitation minière abandonnée Carrière abandonnée

Sonlage Puits Aiguilles Gîte fossilifère Caverne à ossements Faille



Prix : 3 francs.

1.2 Le sous-sol carolorégien

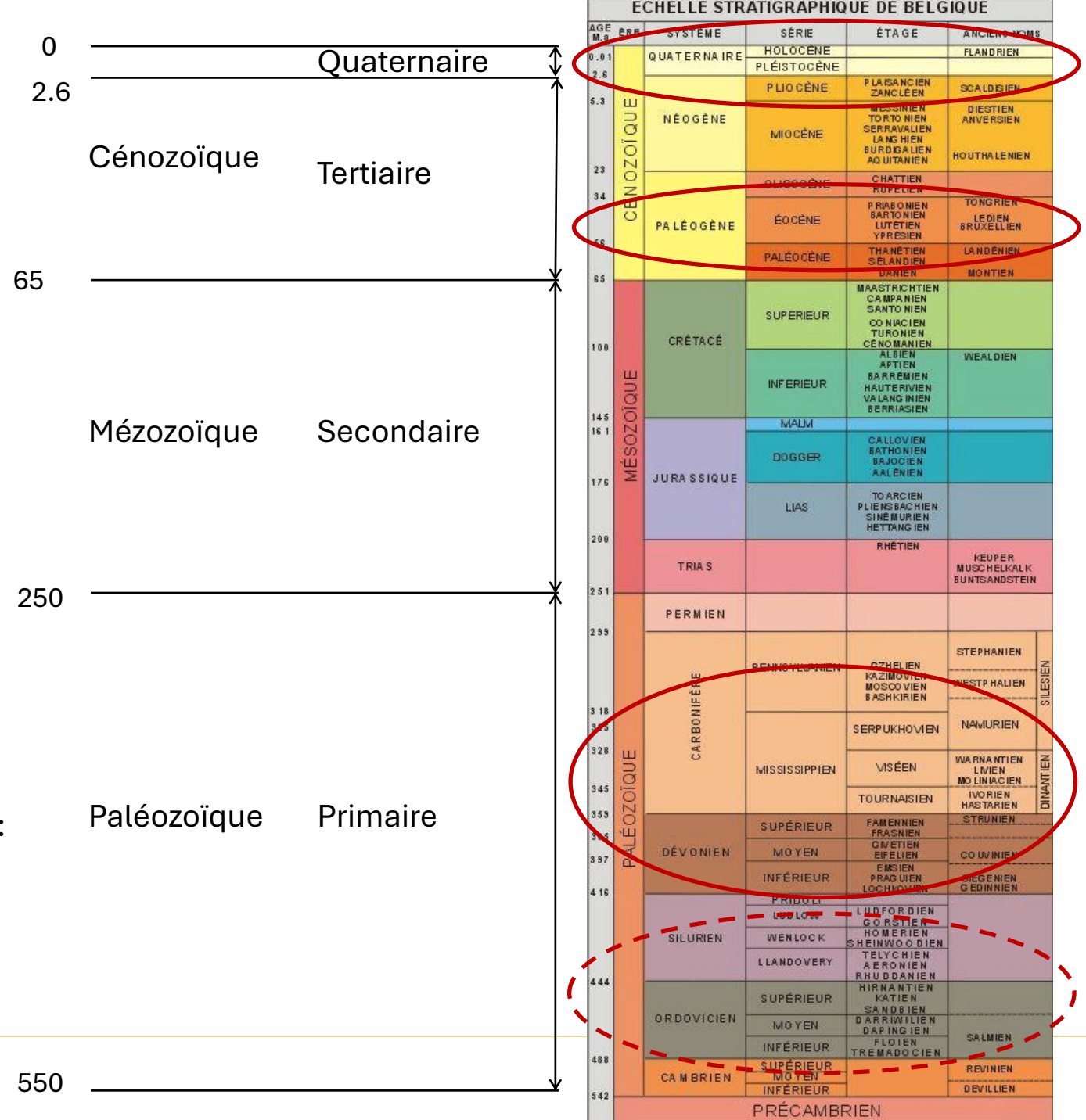
À Charleroi, le sous-sol est constitué d'un socle de roches compactes, d'âges allant de l'**Ordovicien** et **Silurien** (+/- 450 à 420 Ma) au **Dévonien** et **Carbonifère** (+/- 400 à 300 Ma)

et de quelques dizaines de mètres de terrains meubles du **Paléogène** (65 à 30 Ma)

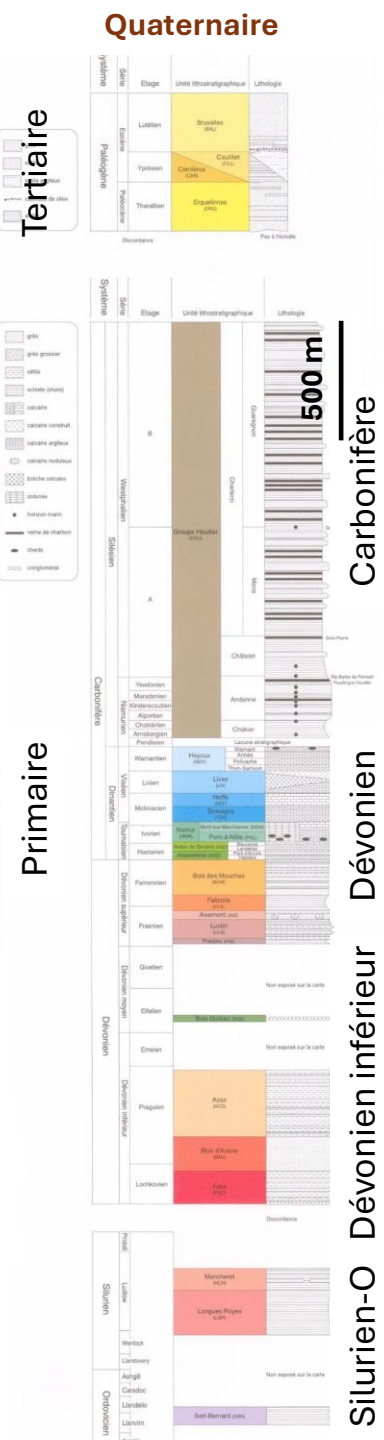
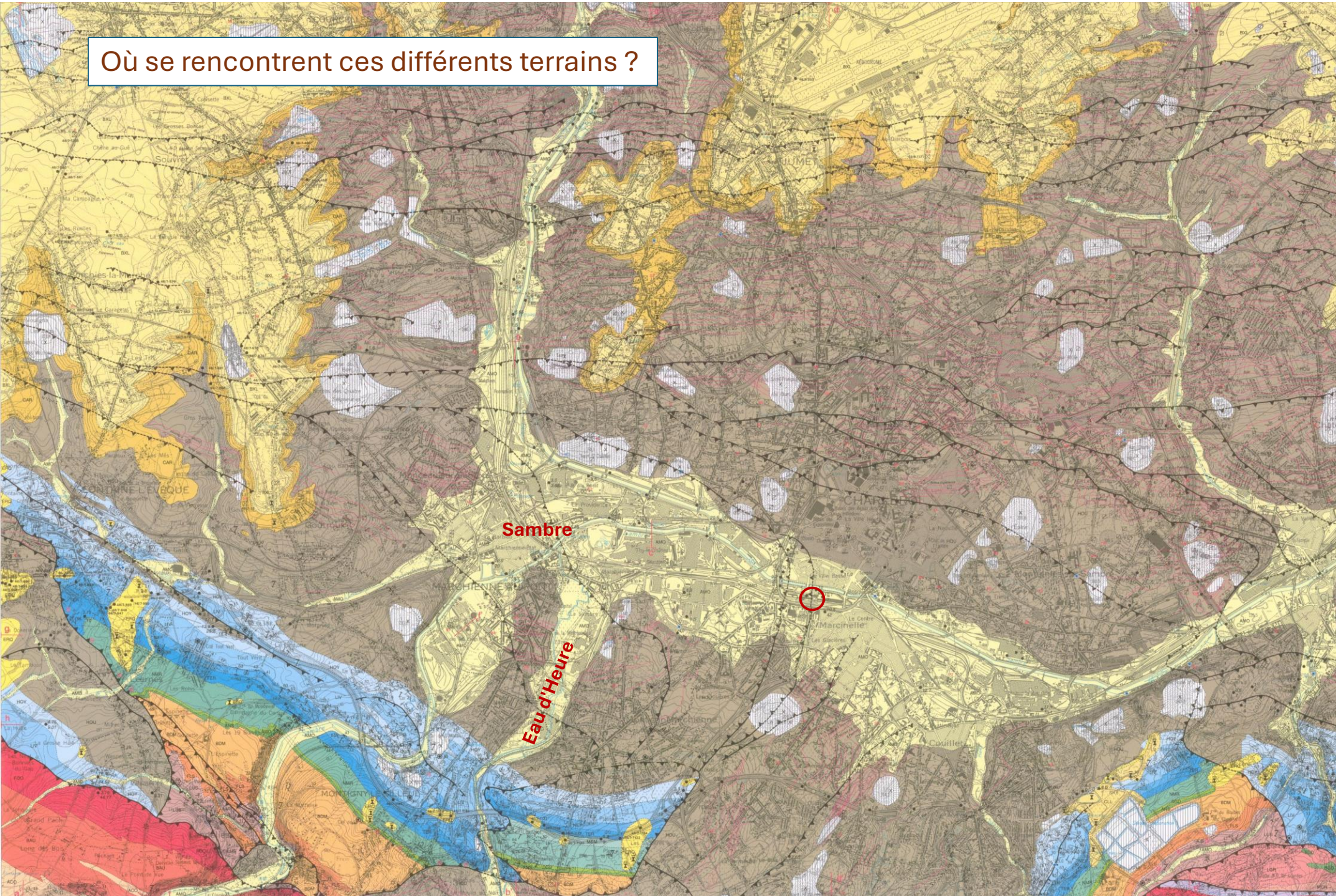
Le tout recouvert de terrains du Quaternaire (limons et alluvions) et de dépôts anthropiques (terrils e.a.)

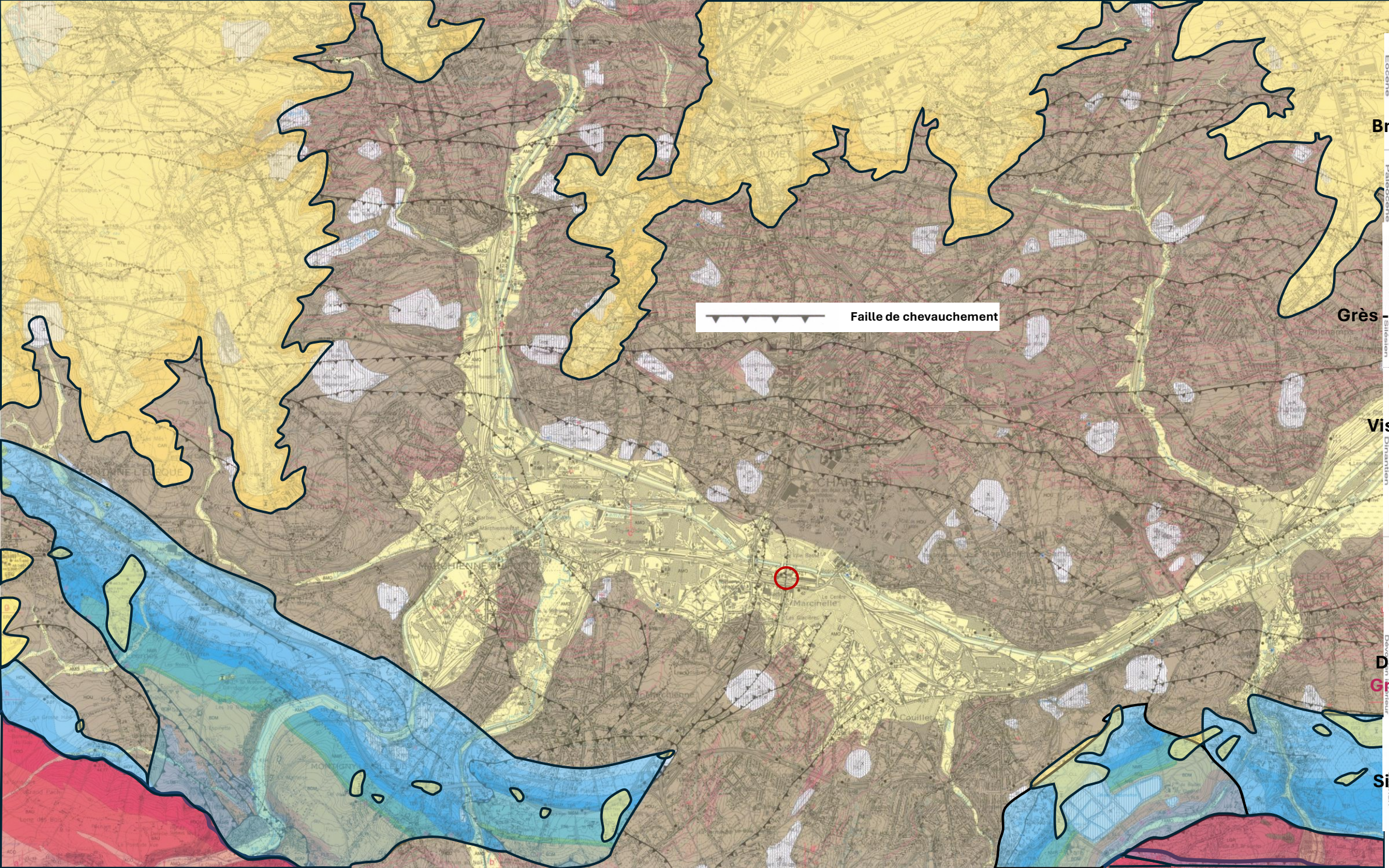
Il n'y a pas (ou plutôt "plus") de Secondaire (Crétacé) car il a été érodé avant le dépôt des couches du Paléogène.

Ces terrains sédimentaires sont de toutes natures : sables, limons, argiles, calcaires, quartzites, grès, shales "schistes", ... avec minéralisations et "houillification".

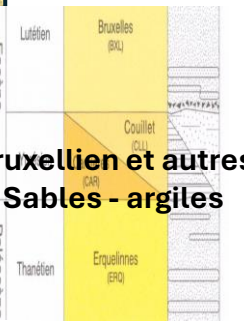


Où se rencontrent ces différents terrains ?

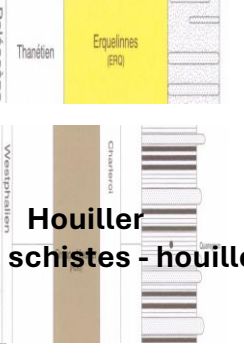




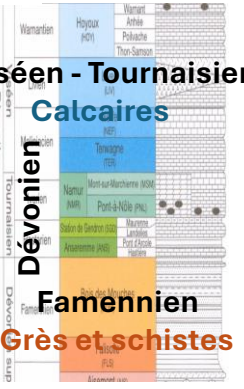
Quaternaire



Bruxellien et autres Sables - argiles



Grès - schistes - houille



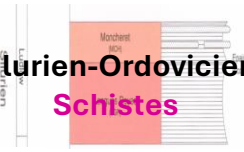
Viséen - Tournaisien Calcaires



Dévonien inférieur Grès - schistes - qzt



Silurien-Ordovicien Schistes

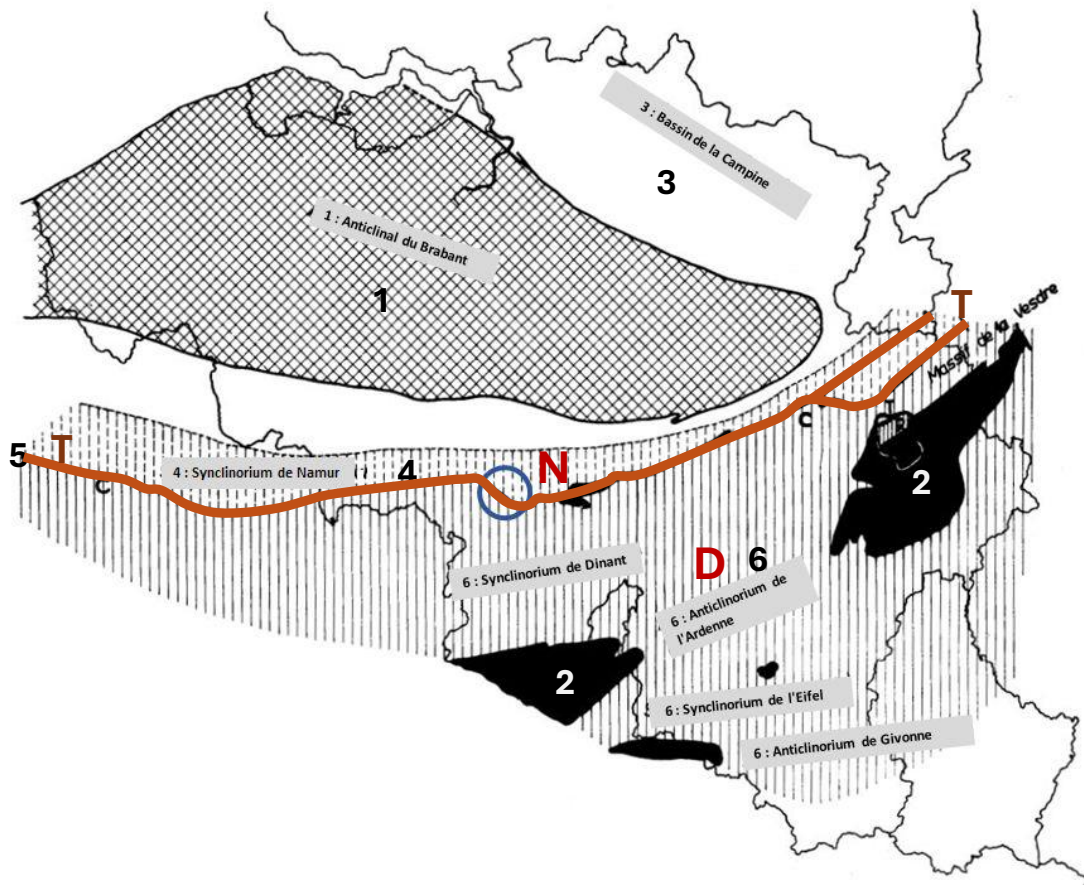


1.3. Tectonique

Trait majeur du sous-sol de Charleroi (la carte géologique 46/7-8 a même nécessité une seconde carte géologique, consacrée uniquement à l'aspect structural)

Deux phases de plissements (orogénèses) :

- orogénèse calédonienne (depuis +/- -490 Ma, durée +/- 100 Ma ; apogée au Silurien)
- **orogénèse hercynienne (varisque)** (depuis +/- -380 Ma, durée +/- 90 Ma) (poussée en direction +/- sse-nnw)
 - **charriage** de l'allochtone ("*synclinorium de Dinant*") **D** sur le parautochtone brabançon ("*synclinorium de Namur*") **N** le long de la **faille eifélienne (du Midi) T** — qui, en gros, va d'Angleterre à l'Allemagne en passant par les Hauts-de-France et la Belgique
 - nombreuses failles de chevauchement (charriages) associées ; multiples "massifs"



Tectonique calédonienne

1. Non remaniée par l'hercynien
2. remaniée par l'hercynien

Tectonique hercynienne (varisque)

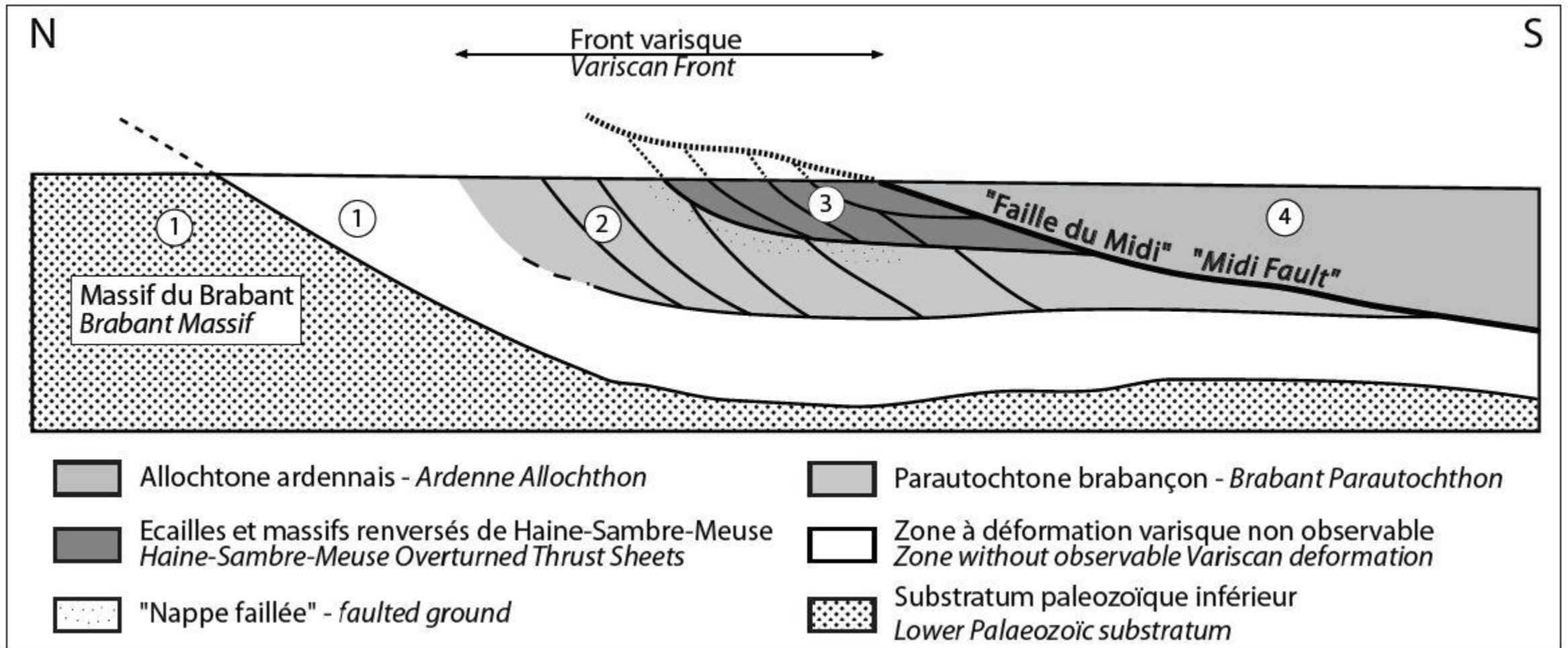
3. Zone subtabulaire de l'avant-pays
4. (N) Autochtone ou parautochtone ; lambeaux de poussée et lames de charriage en rapport avec le charriage du Condroz
5. Charriage du Condroz
- T : faille du midi - faille eifélienne**
6. (D) Zone plissée au sud du charriage du Condroz

Carte tectonique sommaire du socle paléozoïque de la Belgique in Fourmarier 1954 "Prodrome d'une description géologique de la Belgique"

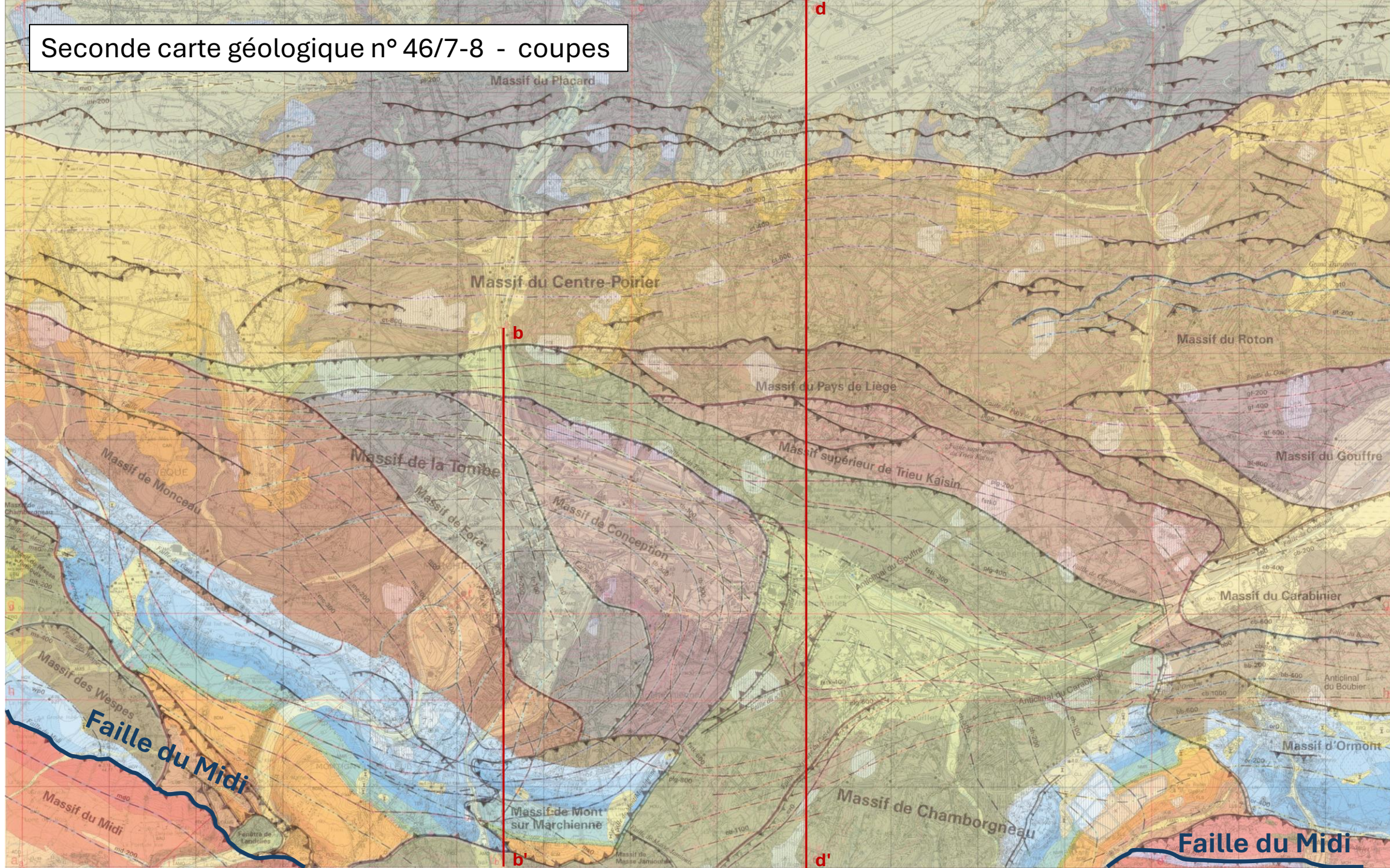
Pour s'informer sur l'état actuel des connaissances en la matière :

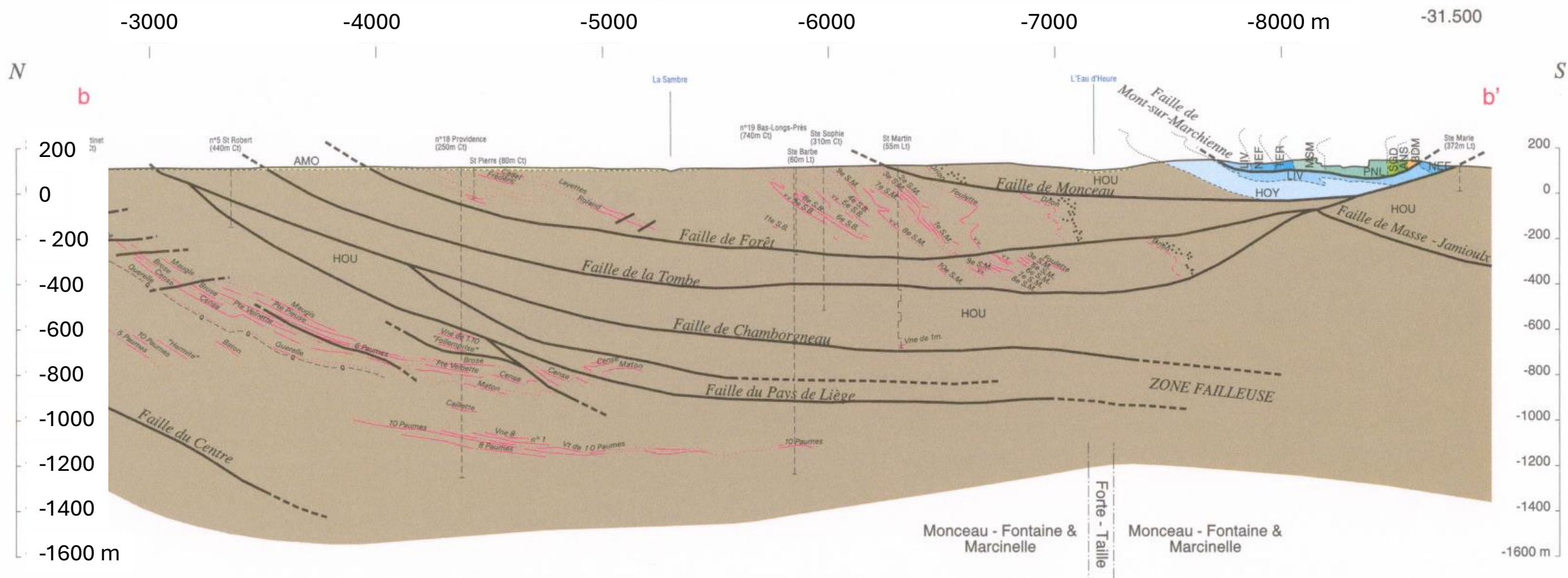
Belanger, I.¹, Delaby, S.², Delcambre, B.³, Ghysel, P., Hennebert, M.², Laloux, M.³, Marion, J.-M.⁴, Mottequin, B.⁴ & Pingot, J.-L.³
 (SGB¹, UMon², UCL³, ULg⁴)

Redéfinition des unités structurales du front varisque utilisées dans le cadre de la nouvelle Carte géologique de Wallonie (Belgique),
Geologica Belgica 2012

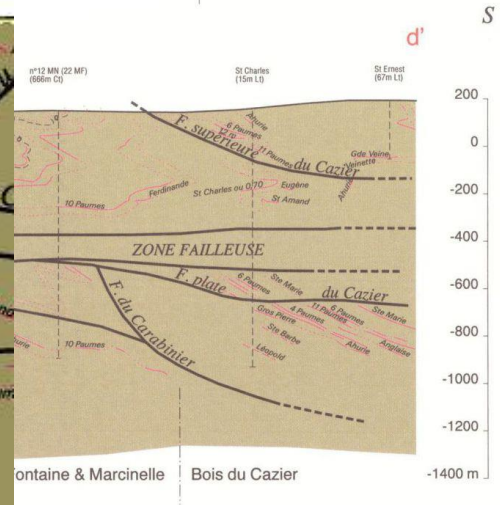
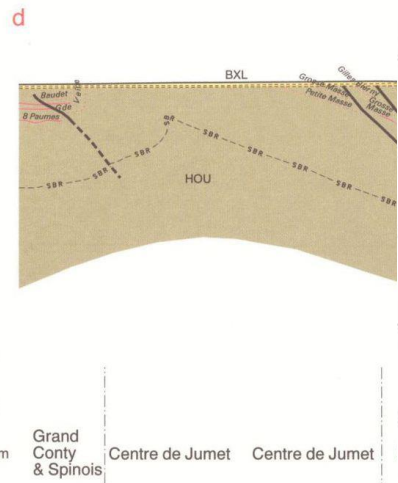
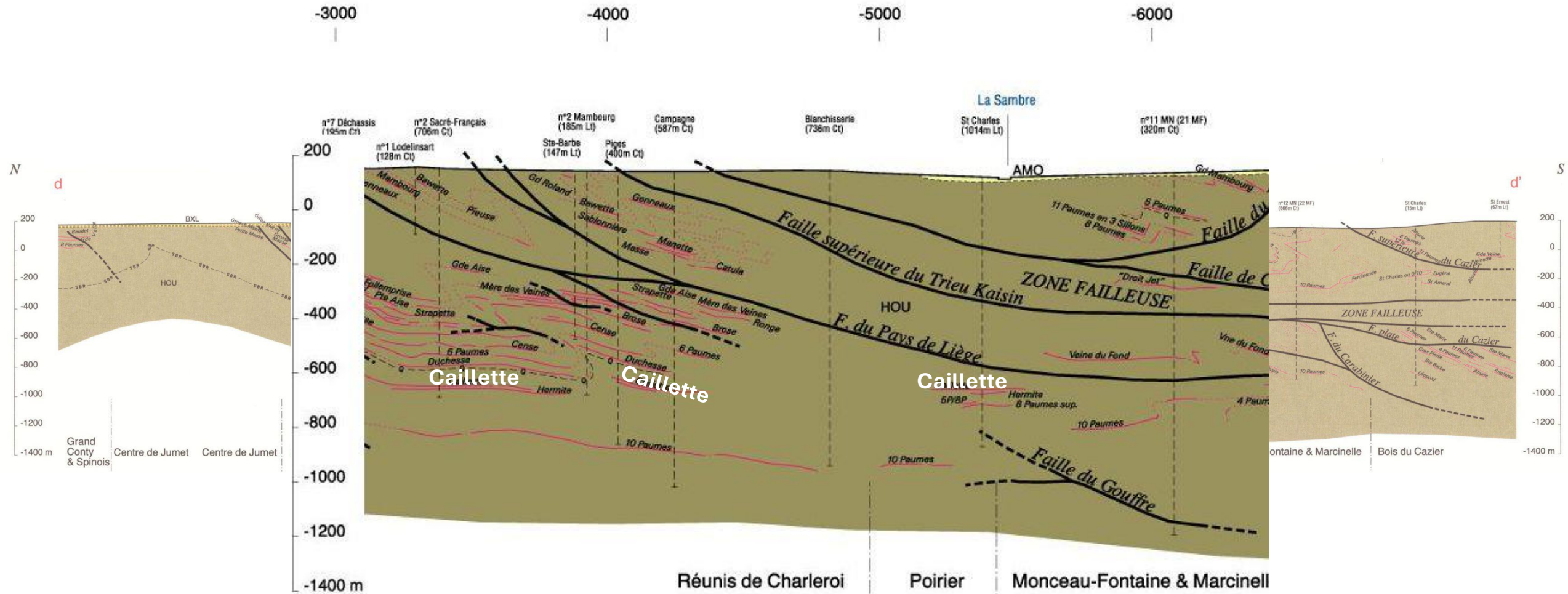


Seconde carte géologique n° 46/7-8 - coupes





pas d'anamorphose : échelles verticale et horizontale égales



1.4. Propriétés mécaniques

1. Les matériaux et massifs **rocheux** ont des comportements résultant de leur état de fracturation, tectonique ou anthropique (affaissements miniers), du degré d'altérabilité et d'évolutivité, de l'anisotropie éventuelle mais aussi de leur nature : schistes, grès, calcaires, quartzites.

Cet ensemble de paramètres confère aux roches de la région des caractéristiques de déformabilité et de résistance très variables pouvant aller de roches quasiment meubles à des matériaux extrêmement résistants pouvant poser quelques problèmes.

Par exemple, la Formation de Bois d'Ausse (Praguien, Dévonien inférieur) renferme un **quartzite** dont l'**UCS** (Rc) est **> 300 MPa**, avec une **abrasivité Cerchar >5**

Index Cerchar	Echelle d'abrasivité
< 0.3	pas abrasif
0.3 - 0.5	très peu abrasif
0.5 - 1.0	peu abrasif
1.0 - 2.0	abrasif
2.0 - 4.0	très abrasif
4.0 - 6.0	extrêmement abrasif
6.0 - 7.0	quartz

Problématique des fondations profondes au bed-rock - Grégory Laurent

2. Les matériaux **meubles** n'échappent pas à cette variabilité et à ses conséquences. En particulier, on observe quelques problèmes **RGA** (Retrait-Gonflement-des Argiles) dans les formations argileuses quaternaires et tertiaires (Base du Bruxellien - Yprésien) mais aussi , entre autres à Mont-sur-Marchienne, Gilly, Jamioulx... au sommet altéré , "argilisé", du bed-rock houiller.

Propriétés géotechniques des plateaux et améliorations des sols superficiels **Gery Puissant, Cécile Havron, Hughes Legrain**

2. Potentiel économique du sous-sol

2.1 Ressources minérales

2.1.1 Mines de houille

2.1.2 Mines de fer (limonite), plomb, lignite (marginale)

2.1.3 Carrières de calcaires (avec toutes les applications : des granulats à la soude)

2.1.4 Matériaux meubles : sables, limons-argiles

D. Pacyna, 2010

Mines, minières et carrières souterraines en Wallonie
Risques associés et contraintes -- SPW DGARNE



CARTE GENERALE DES CONCESSIONS MINIERES

OCTROYEES OU MAINTENUES SUR LE TERRITOIRE DE LA REGION WALLONNE DEPUIS 1793

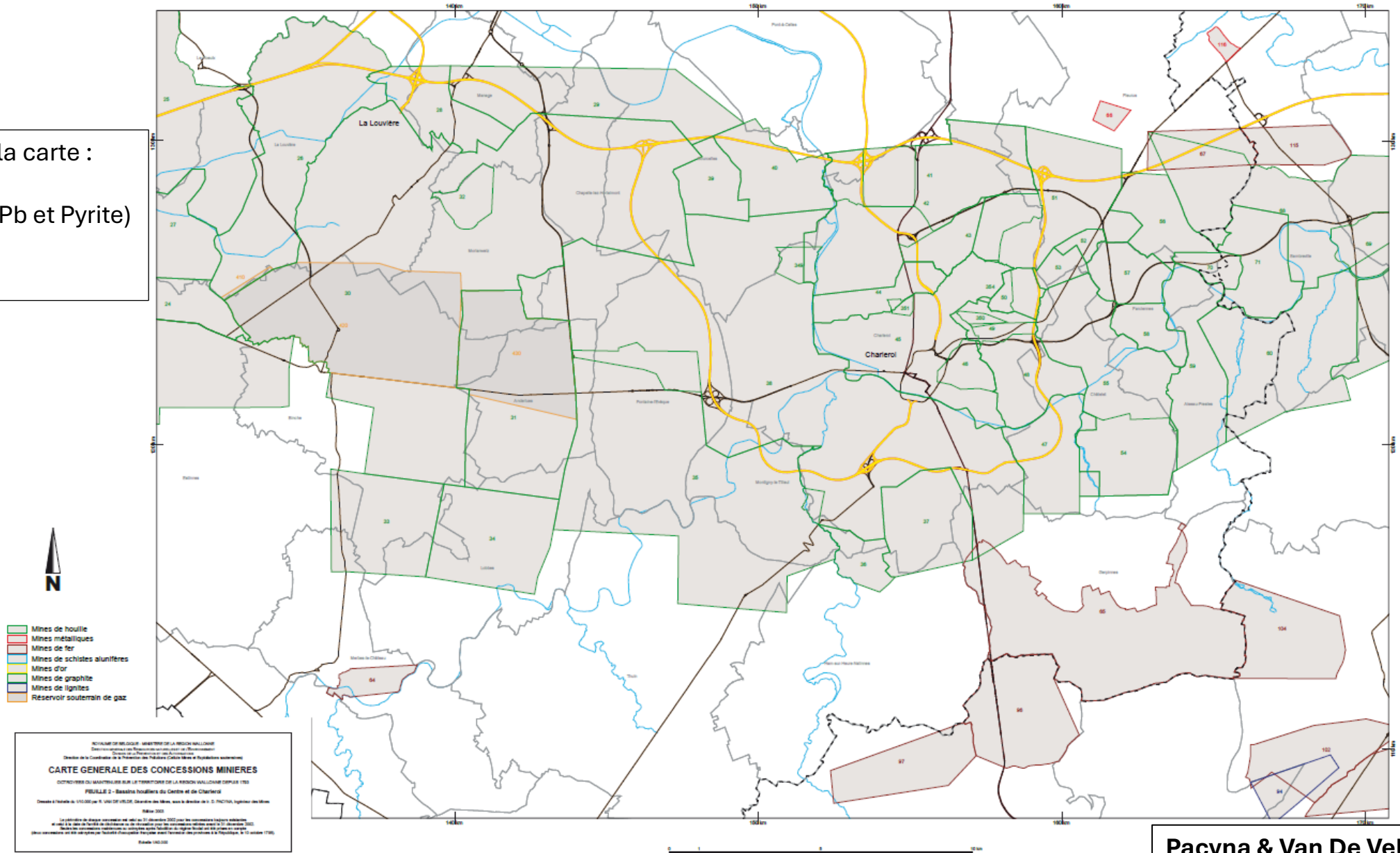
FEUILLE 2 - Bassins houillers du Centre et de Charleroi

ROYAUME DE BELGIQUE - MINISTERE DE LA REGION WALLONNE
DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIVISION DE LA PREVENTION ET DES AUTORISATIONS
Direction de la Coordination de la Prévention des Pollutions
(Cellule Mines et Exploitations souterraines)

Mines

55 concessions sur la carte :

- 45 Houille
- 8 Fer (une avec Pb et Pyrite)
- 1 Barytine
- 1 Lignite



ROYAUME DE BELGIQUE - MINISTERE DE LA REGION WALLONNE
Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement
Division de la Prévention et des Autorisations
Direction de la Coordination de la Prévention des Pollutions (Cellule Mines et Exploitations souterraines)

CARTE GENERALE DES CONCESSIONS MINIERES
OCTROYEES OU MAINTENUES SUR LE TERRITOIRE DE LA REGION WALLONNE DEPUIS 1793
FEUILLE 2 - Bassins houillers du Centre et de Charleroi

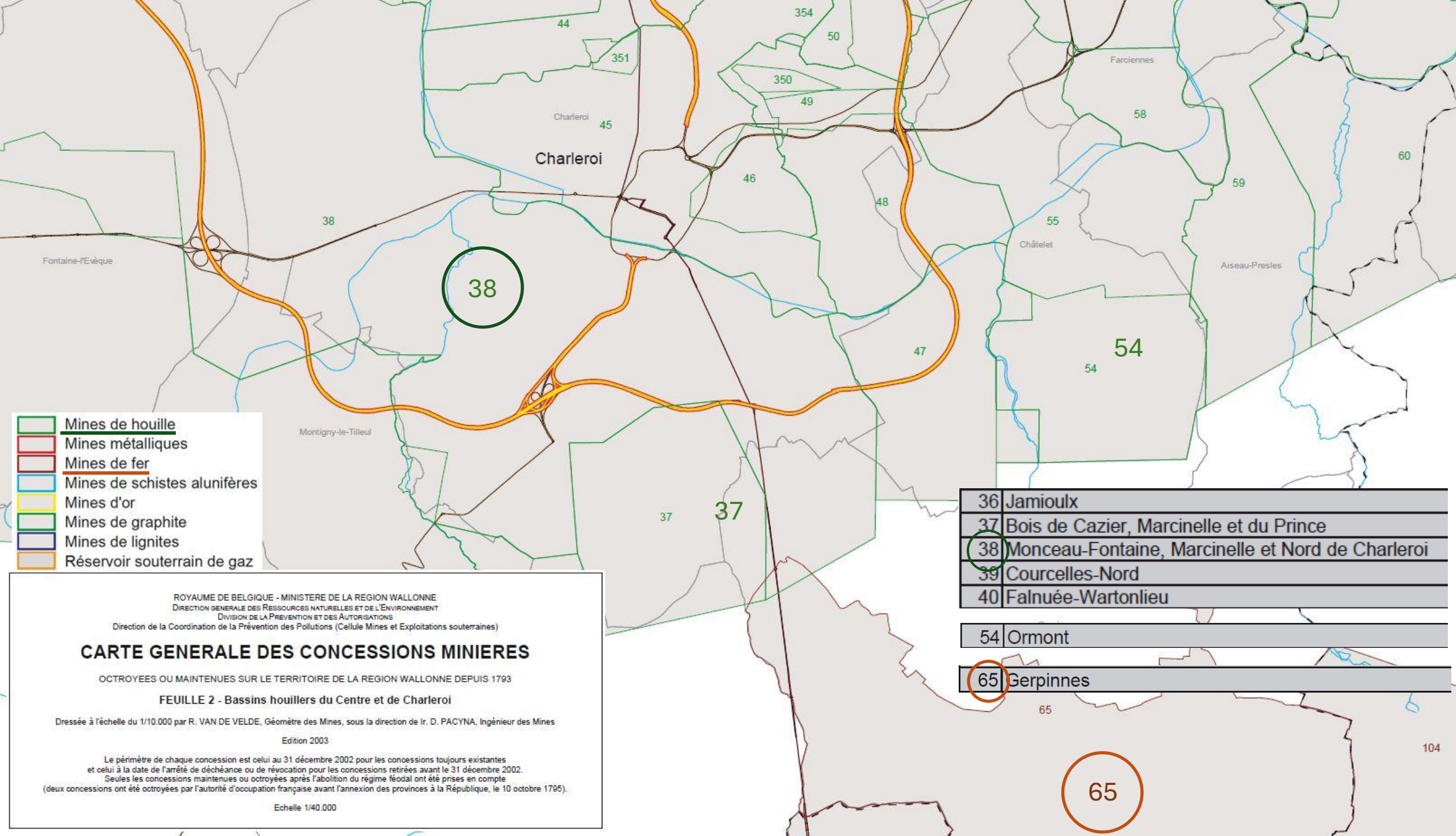
Échelle à l'état de 1:50,000 sur le terrain. Coordonnées des Mines, sous la direction de M. D. FICHTER, ingénieur des Mines.

1988-2003

La présente carte a été actualisée en 2003. Les concessions minérales existantes au 31 décembre 2002 ont été actualisées en 2003. Les concessions minérales existantes au 31 décembre 2002 ont été actualisées en 2003. Les concessions minérales existantes au 31 décembre 2002 ont été actualisées en 2003.

© 2003 Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Division de la Prévention et des Autorisations, Direction de la Coordination de la Prévention des Pollutions (Cellule Mines et Exploitations souterraines), 112 avenue 1788.

Version 1988-2003



- Mines de houille
- Mines métalliques
- Mines de fer
- Mines de schistes alunifères
- Mines d'or
- Mines de graphite
- Mines de lignites
- Réservoir souterrain de gaz

36	Jamioulx
37	Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince
38	Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi
39	Courcelles-Nord
40	Falnuée-Warthonlieu
54	Ormont
65	Gerpinnes

ROYAUME DE BELGIQUE - MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE
 DIRECTION GÉNÉRALE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT
 DIVISION DE LA PRÉVENTION ET DES AUTORISATIONS
 Direction de la Coordination de la Prévention des Pollutions (Cellule Mines et Exploitations souterraines)

CARTE GÉNÉRALE DES CONCESSIONS MINIÈRES

OCTROYÉES OU MAINTENUES SUR LE TERRITOIRE DE LA RÉGION WALLONNE DEPUIS 1793

FEUILLE 2 - Bassins houillers du Centre et de Charleroi

Dressée à l'échelle de 1/10.000 par R. VAN DE VELDE, Géomètre des Mines, sous la direction de Ir. D. PACYNA, Ingénieur des Mines

Edition 2003

Le périmètre de chaque concession est celui au 31 décembre 2002 pour les concessions toujours existantes et celui à la date de l'arrêté de déchéance ou de révocation pour les concessions retirées avant le 31 décembre 2002. Seules les concessions maintenues ou octroyées après l'abolition du régime féodal ont été prises en compte (deux concessions ont été octroyées par l'autorité d'occupation française avant l'annexion des provinces à la République, le 10 octobre 1795).

Echelle 1/40.000

2.1.1 Exploitation de la houille

Depuis la fin du XVIII^e siècle
jusqu'à la fin du XX^e siècle (1984 - Roton)

45 concessions houillères

Importance économique passée...

Extraction de millions de tonnes de houille.

Centaines de puits dont certains
très profonds. Par exemple :

Charbonnages de Monceau-Fontaine

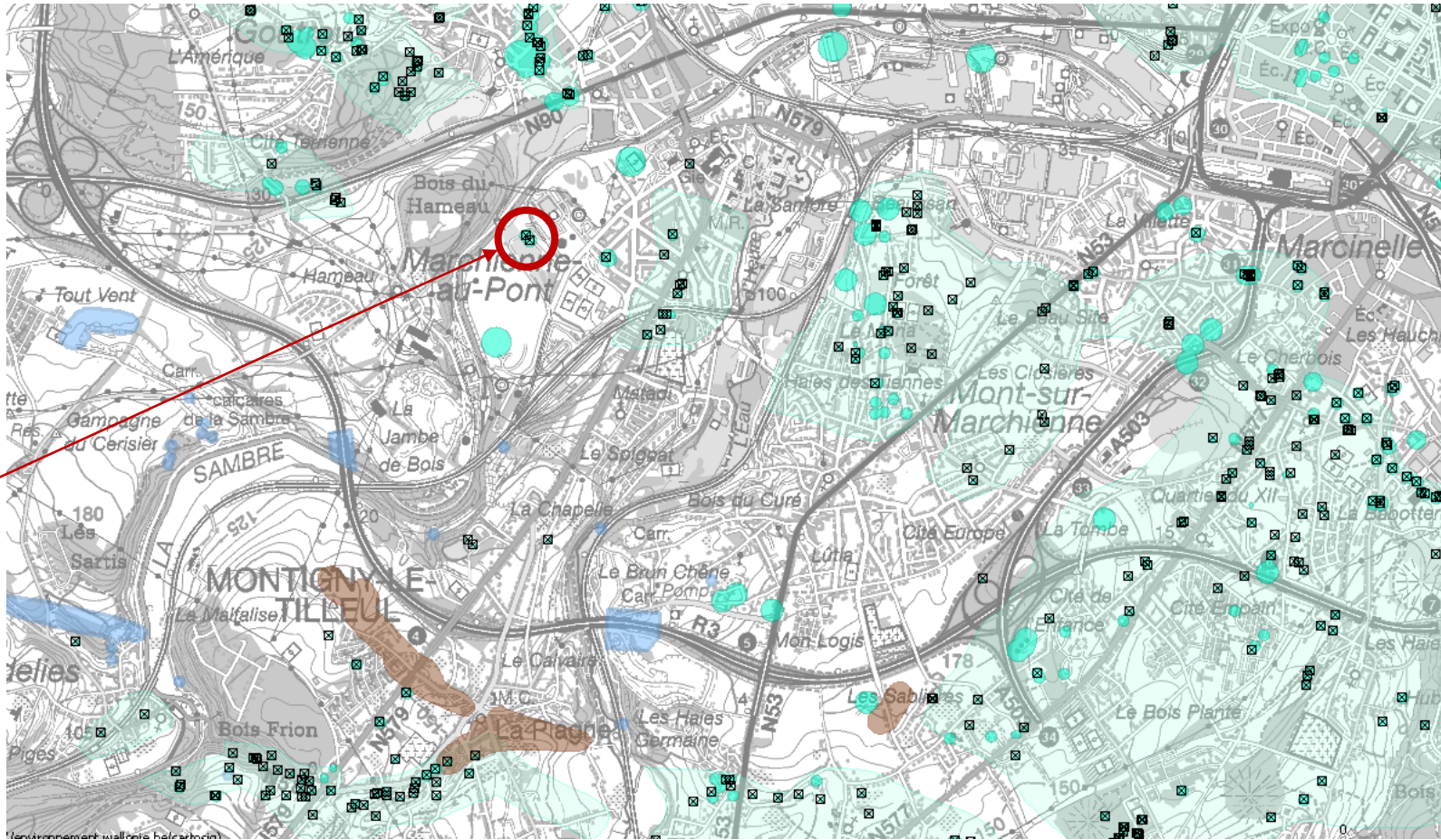
Puits n°19 Bas Longs Prés - **1455 m**

(1000 t/j dans les années 50 pour ce
seul puits - 2 Mt par an pour M-F)

Fermeture en 1979 puis sert d'unité de
captage de grisou jusqu'en 1991.

Actuellement, subsistent :

- les **vestiges industriels**, éléments typiques
du paysage carolorégien :
chevalements, (châssis à molettes), **terrils...**
- les conséquences des exploitations,
en particulier la **subsidence** du sol.



***Le Pays de Charleroi : trois siècles de développement industriel,
un demi-siècle de crises, et demain? - André Lierneux***

Problématique des puits de mines - Daniel Pacyna & Ali Kheffi



Les **vestiges** et friches industrielles, tout séduisants qu'ils soient, posent quelques problèmes mais offrent des possibilités.



chemindesterrils

Nouveau stade du Pays de Charleroi : construction d'une infrastructure majeure sur un site industriel du XIX^e siècle atypique et pollué - Jean Sébastien Pirnay

Gestions des terres polluées : défis et solutions pour les projets d'aménagements - Frédéric Somville

Terrils (terris, terrys)

- paysages caractéristiques
- diverses utilisations post-édification :
 - **récupération** industrielle des 5 à 15 % de charbon restants (de +/- 1975 jusqu'à la fin du XX^e siècle)
 - schistes **brûlés** ou **non-brûlés** utilisés pour usages divers (remblais, revêtements...)
 - vignobles
 - tourisme et sport
 - biodiversité
- instabilités ("terrils en marche")

La SBGIMR leur a consacré une journée d'études en 2016.

<https://www.charleroi.be/decouvrir/nature-en-ville/terrils-et-carrieres>

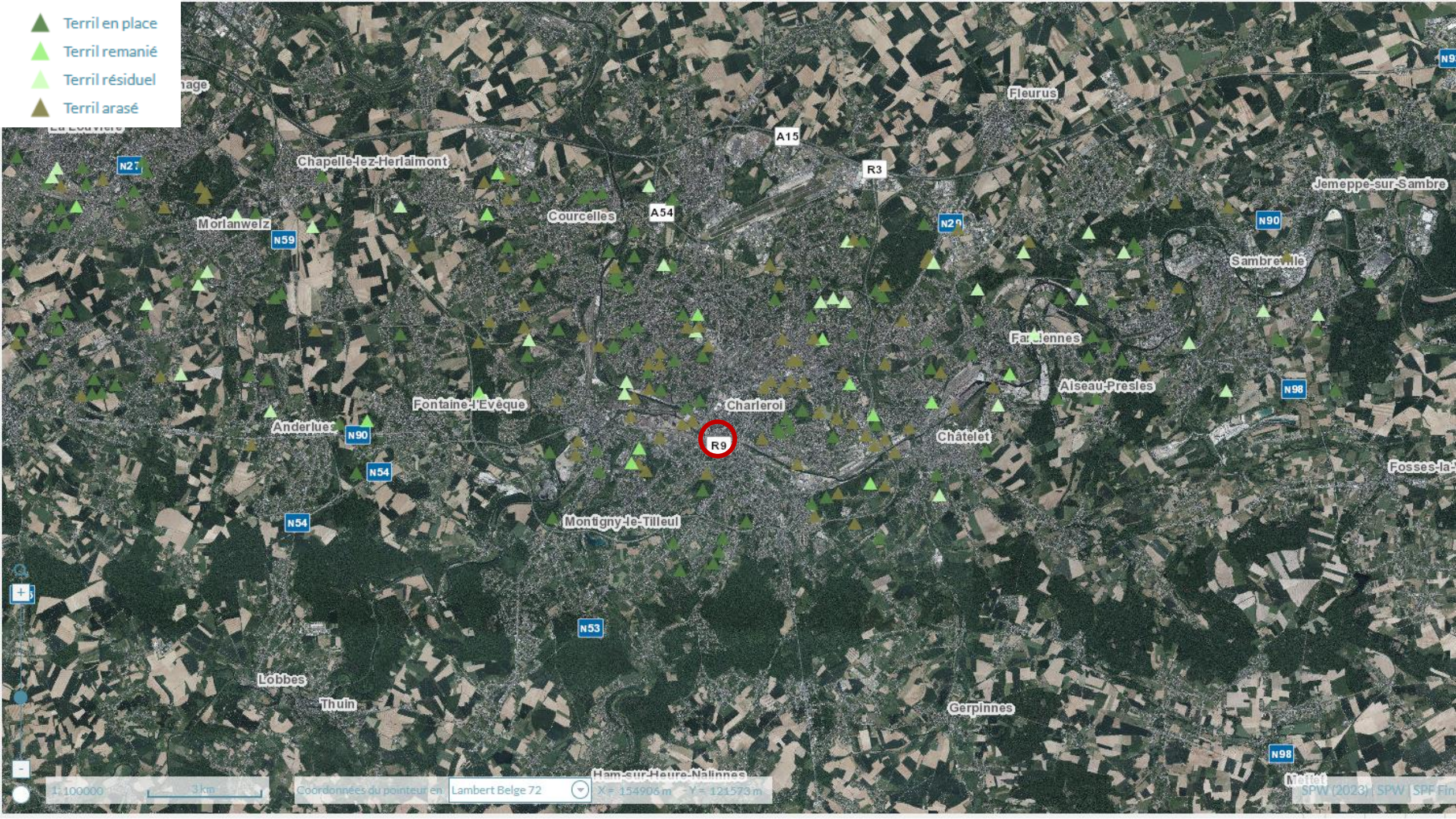


Moulins de Beez (Namur)



Société Belge de
Géologie de l'Ingénieur et
de Mécanique des Roches

- ▲ Terril en place
- ▲ Terril remanié
- ▲ Terril résiduel
- ▲ Terril arasé

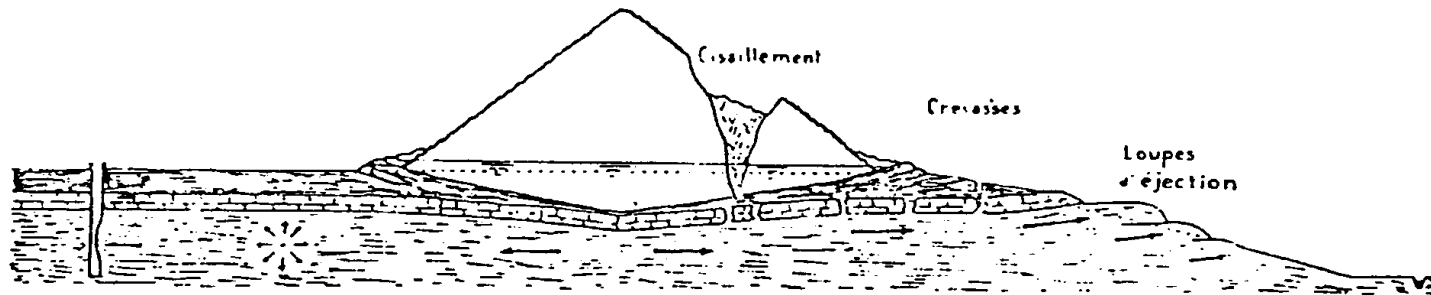
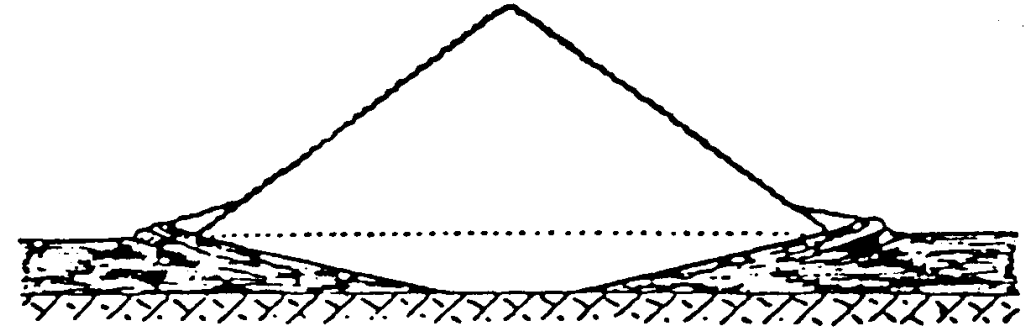
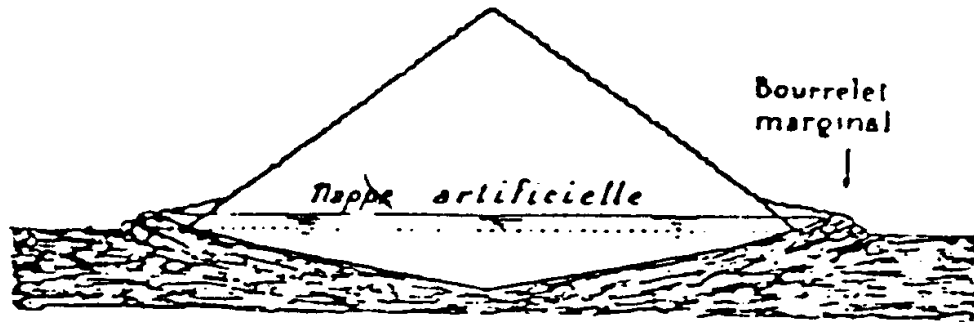


Coordonnées du pointeur en Lambert Belge 72 X= 154906 m Y= 121573 m



Terril N7 Chapelle-lez-Herlaimont -vignoble

Aux siècles derniers, les terrils étaient en général construits sans précaution particulière et donc "bougeaient", avec des caractéristiques bien identifiées, par exemple, le bourrelet marginal (ou périphérique) ...



Origines des instabilités **ultérieures** (post-édification) :

- évolution "naturelle" du sous-sol (fluage)
- remblais - déblais... mal à propos
- **combustion interne** des charbons résiduels

R. Marlière, 1950, Terrils "En marche", *Publications de l'AIFPMs*

A. Linard de Guertechin, 1939, Action tectonique des terrils. Glissements de Courcelles et de Fontaine-l'Évêque, *Bull. tech. des ÉL. sortis des E.S. Louvain*

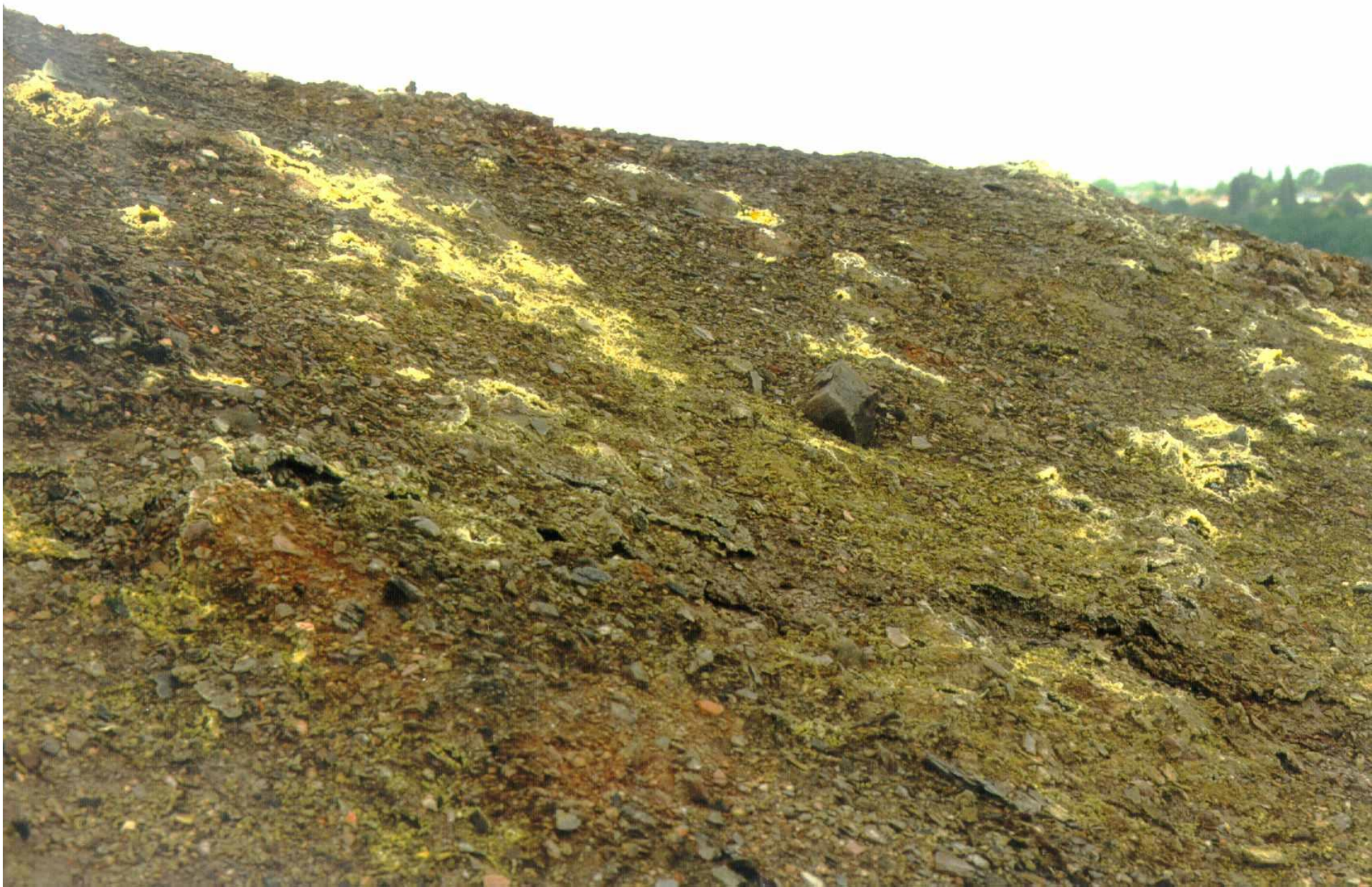
Terril Saint-Charles à Ransart

(départ de la combustion au début des '90 - études par les LGIH en 1999)



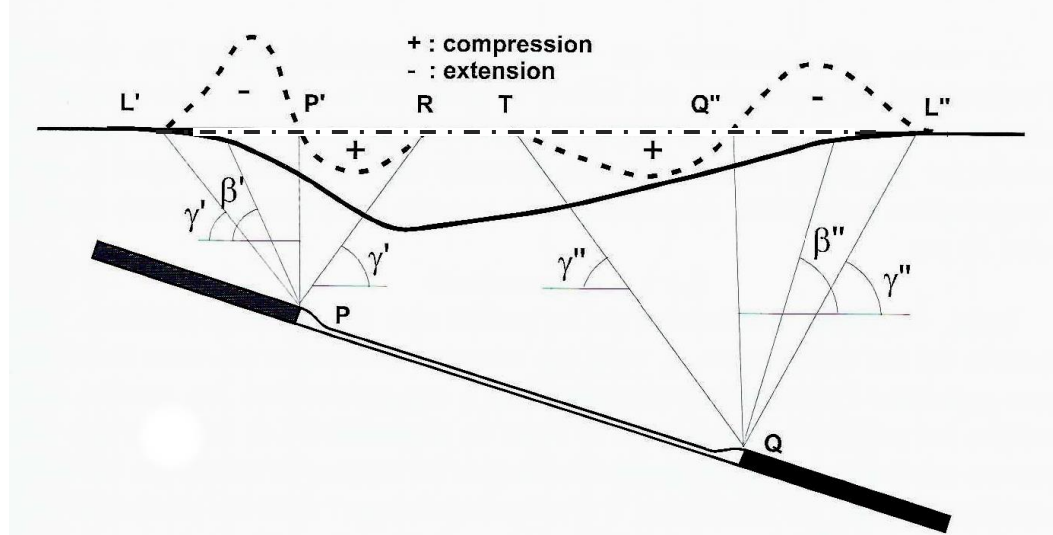
Vue du terril en combustion (2000)

Monjoie & Schroeder 2001, Instabilités de versants de terrils en relation avec l'autocombustion des schistes et charbons résiduels, Revue Française de Géotechnique, 95/96



Subsidence

L'extraction de centaines de millions de m³ de terrain, non remplacés, crée des vides qui s'effondrent naturellement (hors foudroyage) provoquant une subsidence du sol, en forme de cuvette, atteignant 2 m et même 4 m à Aiseau.



Cuvette d'affaissement provoquée par une taille dans un couche inclinée

Labasse, H, 1965, Les pressions de terrain dans les mines de houille. Les mouvements de terrain. *Annales de Mines de Belgique*

Le phénomène de subsidence a **deux** conséquences majeures :

1. dégâts "miniers" aux constructions car la subsidence n'est pas uniforme et provoque des tassements différentiels (types de désordres similaires à ceux provoqués par le RGA mais souvent d'une bien plus grande amplitude) dans les habitations, édifices publics et industriels.

Coûts colossaux. D'abord supportés par les Charbonnages puis par le

Fonds national de Garantie pour la Réparation des Dégâts houillers, jusqu'à sa dissolution fin décembre 1997.

2. nécessité d'un démergement

Le changement d'altitudes relatives du niveau de la Sambre et du terrain est cause d'inondations (1850, 1906 et **1925/26** - 1 m au centre de Charleroi - prison)



Un démergement s'imposait donc et des digues insubmersibles ont été construites.

La charge du démergement a été supportée par les charbonnages jusqu'en 1986 puis reprise par la Ville de Charleroi.

Le démergement dans la région de Charleroi - Laurent Collinet

2.1.2. Exploitation du fer

Les gisements de fer du pays de Charleroi sont relativement peu connus du fait de leur faible extension et de leur durée d'exploitation relativement courte (première moitié du XIX^e siècle).

Les gisements sont tous des amas, développés dans des failles, qui occupent des contacts géologiques différents mais toujours entre schistes/grès (Houiller ou Famennien) et calcaires (Viséen ou Dinantien).

Ils sont principalement constitués de *limonite*.

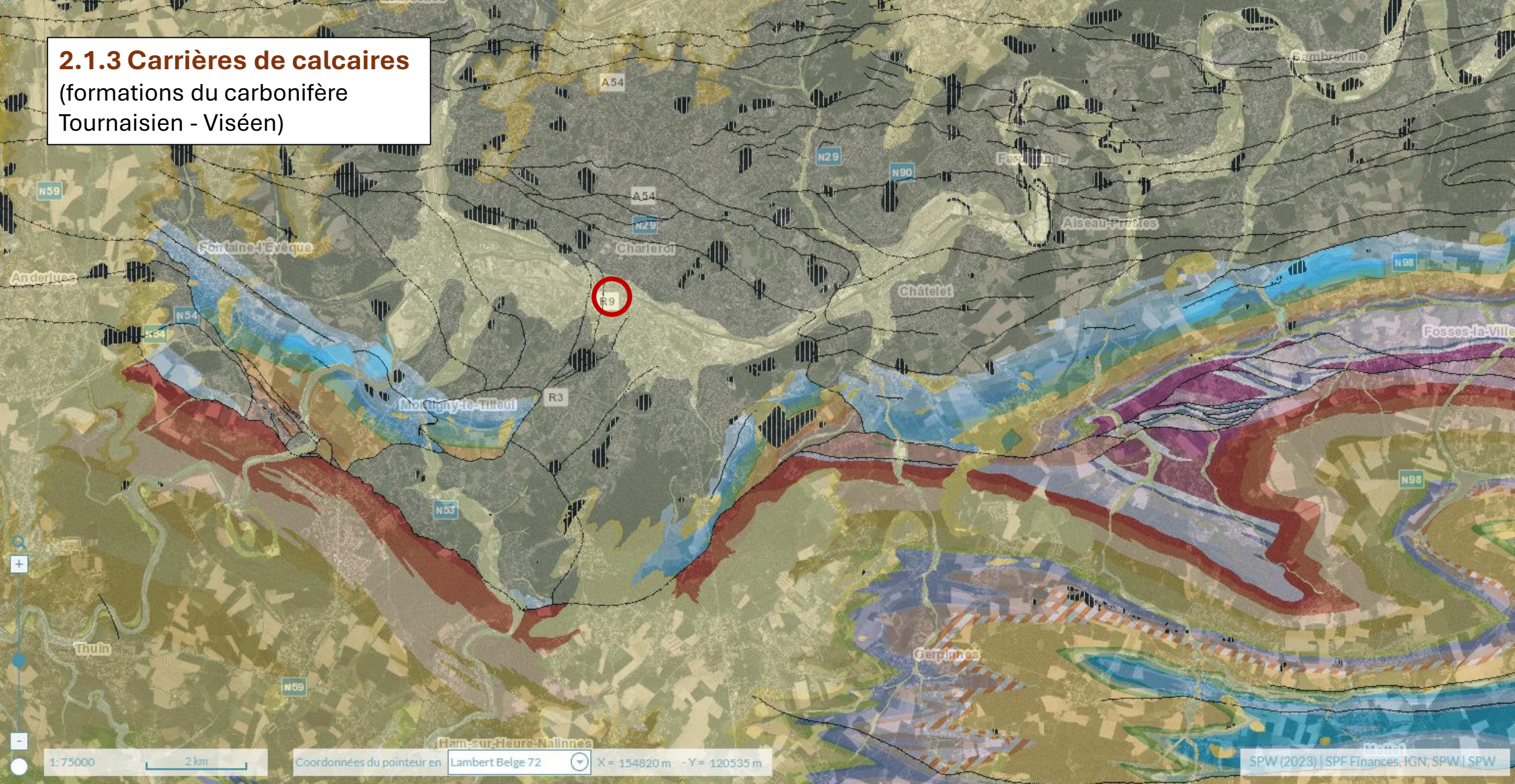
La concession la plus proche de Charleroi est celle de Gerpennes (1826-1922).

À Acoz (commune de Gerpennes), une forge a existé depuis le XIV^e siècle jusqu'au milieu de XX^e siècle (il y avait aussi une exploitation de terres plastiques).

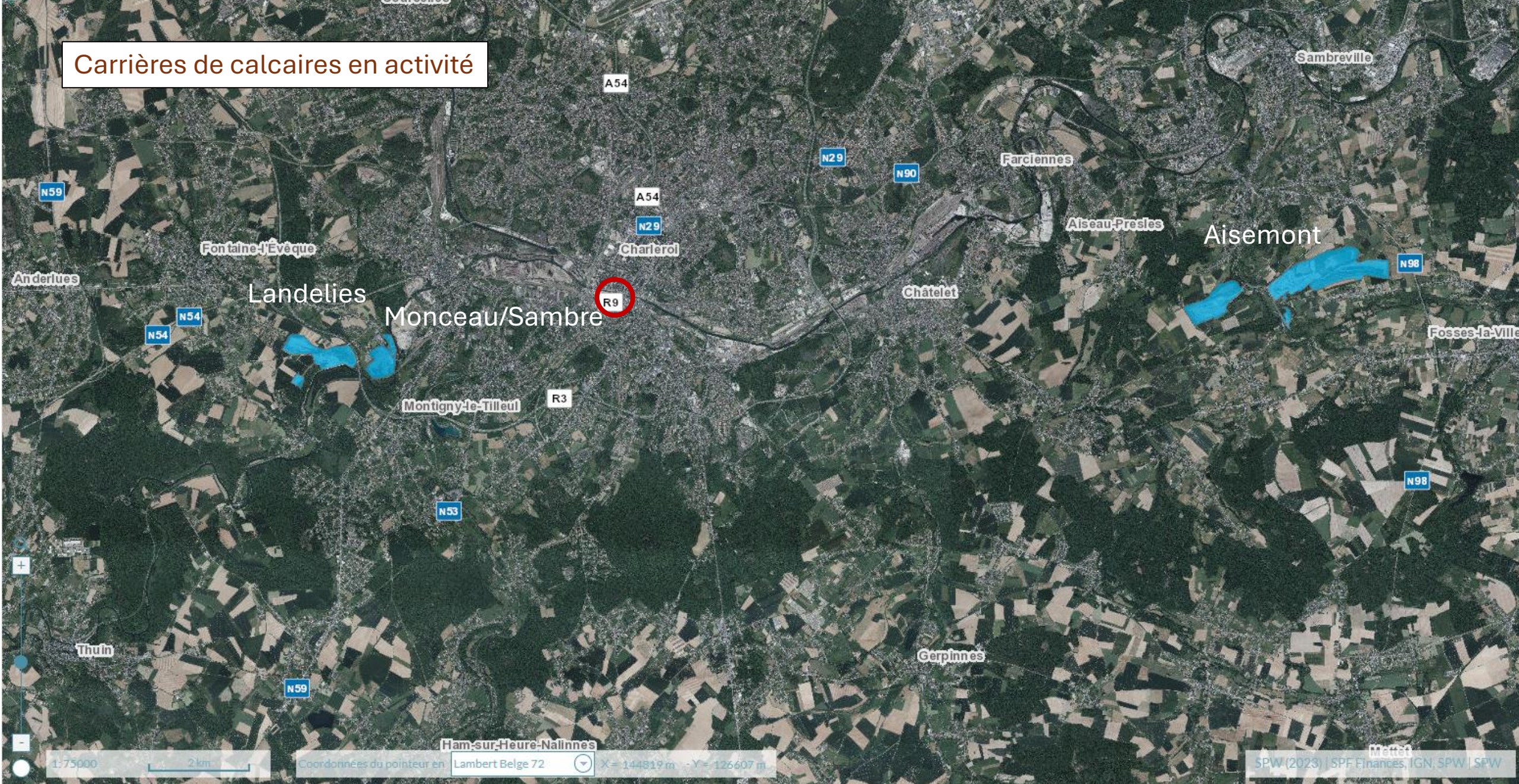
Denayer, J., Pacyna, D., Boulvain, F., 2011, Le minerai de fer en Wallonie, SPW DGARNE

Delmer, A. - La question du Minerai de fer en Belgique, *Annales des Mines de Belgique, 1912 et 1913*

2.1.3 Carrières de calcaires (formations du carbonifère Tournaisien - Viséen)



Carrières de calcaires en activité



Carrière des Fiestaux à Couillet

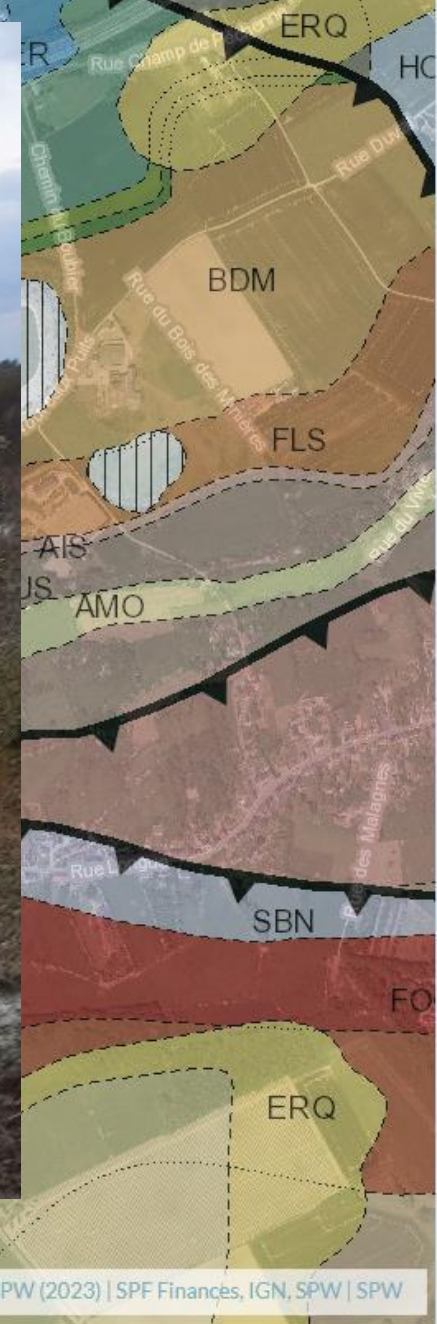
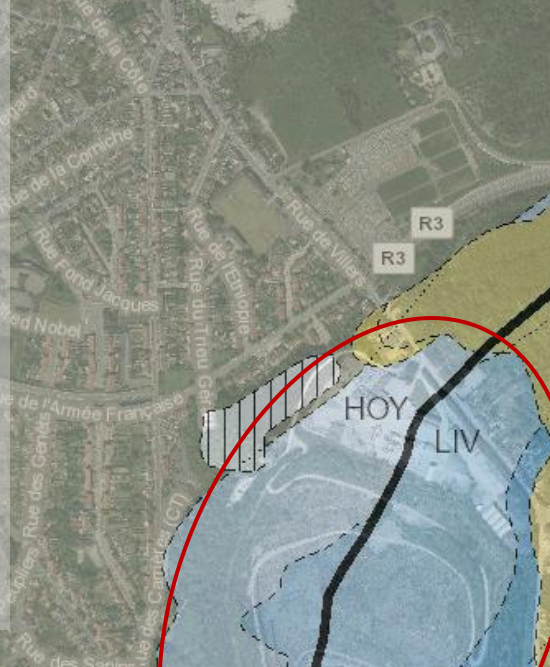
("Solvay" - calcaires du Viséen)

Production de la soude Na_2CO_3 et du CaCl_2
à partir du CaCO_3 et du NaCl
par le procédé Solvay (intervention du NH_3)

(1863 - 1993)

Réhabilitation - biodiversité

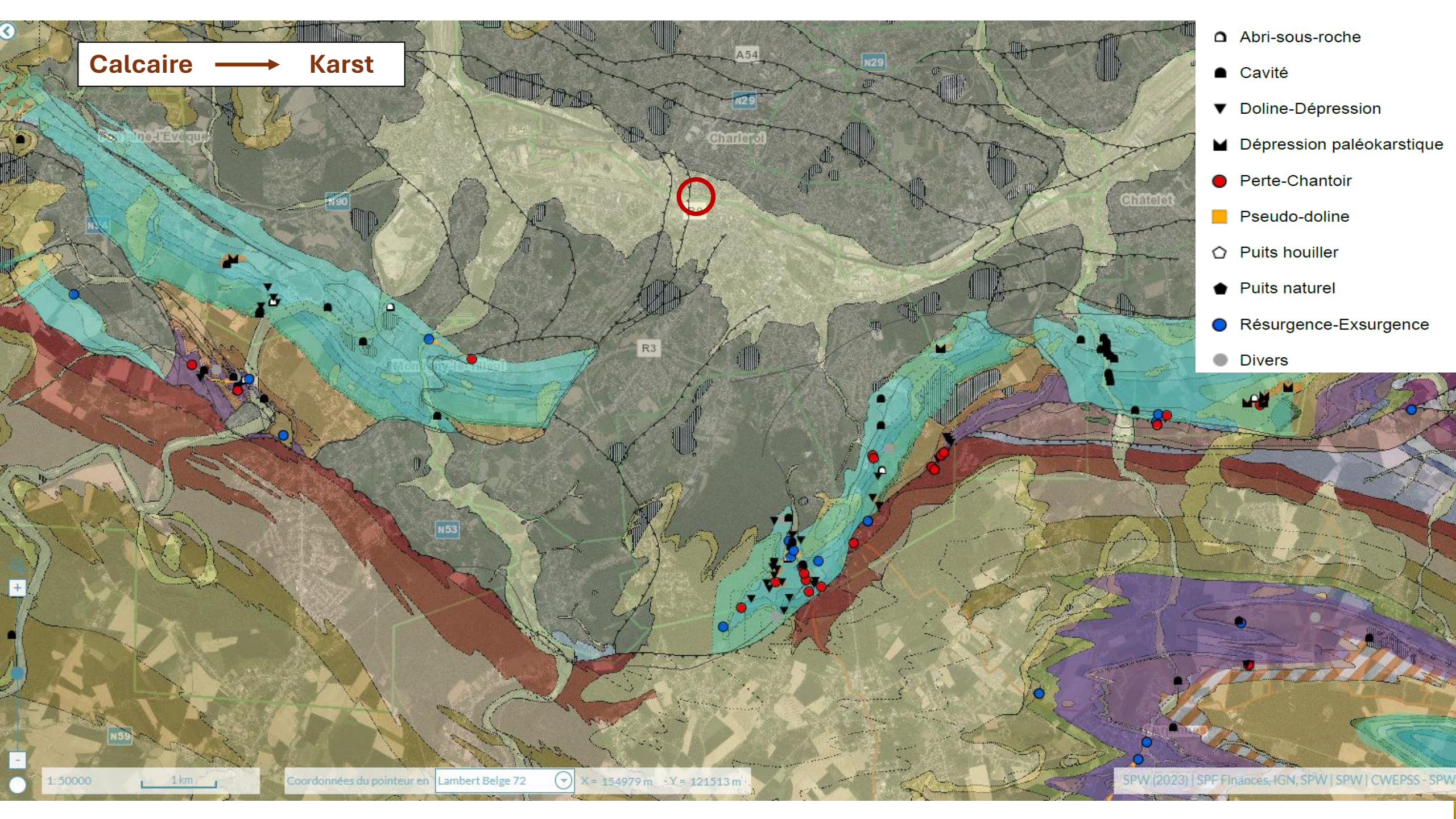
Limitation du NaCl de la nappe au moyen
de pompages profonds



SPW (2023) | SPF Finances, IGN, SPW | SPW

Calcaire → Karst

- ▣ Abri-sous-roche
- Cavité
- ▼ Doline-Dépression
- ▣ Dépression paléokarstique
- Perte-Chantoir
- Pseudo-doline
- ◻ Puits houiller
- ◆ Puits naturel
- Résurgence-Exsurgence
- Divers



1:50000

1 km

Coordonnées du pointeur en Lambert Belge 72

X = 154979 m -Y = 121513 m

SPW (2023) | SPF Finances-IGN, SPW | SPW | CWPSS - SPW

2.1.4 Formations meubles

Sables et argiles (terres plastiques)

Propriétés géotechniques des plateaux et améliorations des sols superficiels
Gery Puissant, Cécile Havron, Hughes Legrain

Peu importantes dans la région.

Beaucoup récemment fermées ou en fin d'exploitation.

Les quelques sites sont situés à une vingtaine de km au sud-est de Charleroi, en Province de Namur.

- sablières à Mettet : la Baye (Sibelco - mise en vente cette année), la Couture (SGIB)

- argilières Hins à Saint-Aubin (Florennes) : Le Fayat, Les Mazuys et Campagne de la Chette (briques, enduits, céramiques)

À signaler qu'à **Villers-Poterie** (entité de Gerpinnes, à environ 10 km au sud-est de Charleroi), les gisements de terres argileuses y ont favorisé, depuis le XIII^e, le développement de l'activité de potiers.

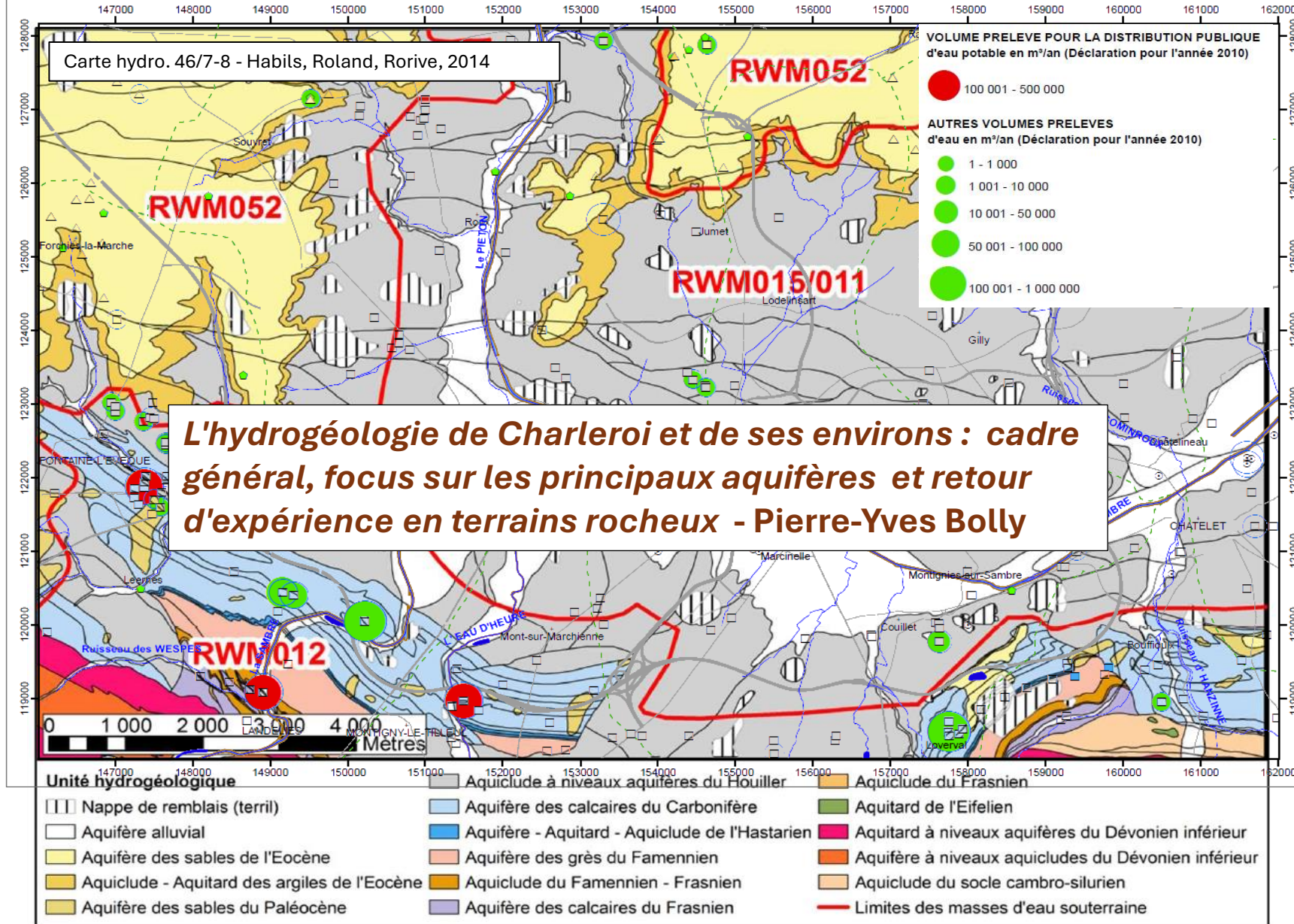
Bien que cette activité ait disparu depuis bien longtemps, elle a donné son nom au village et les traditions culturelle et cultuelle se perpétuent avec, entre autres, la Marche de sainte Rolende, dont le mausolée se situe dans l'église Sainte Radegonde (patronne des potiers) de Villers-Poterie.



2.2 Ressources en eau

Quatre masses d'eau souterraine*

- la masse d'eau **RWM052** des pores de **sables bruxelliens** (1Mm³ en 2010) ;
- la masse d'eau **RWM012** des fissures des **calcaires** du bassin de la Meuse, bord sud (10Mm³ en 2010) : principalement les terrains calcaires du Carbonifère mais aussi les terrains schisto-gréseux dévoniens et une partie des terrains houillers du Carbonifère ;
- la masse d'eau **RWM015** des schistes houillers, nappe de fissures pas vraiment exploitable ;
- la masse d'eau **RWM011** des calcaires du bassin de la Meuse bord nord, à grande profondeur sous les schistes houillers



* La "masse d'eau" est une unité élémentaire définie comme un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

2.3 Géothermie

Le gradient géothermique moyen en Belgique est de l'ordre de 2-3°C / 100 m.

On a ainsi une température comprise entre **30 et 50°C vers 1 - 1,5 km** de profondeur (par exemple au puits 19 de Monceau-Fontaine).

Sont envisageables :

La géothermie **très basse énergie** (< 30°C - pompes à chaleur, < 500 m)

La géothermie **basse énergie** (30 - 90 °C, < 1000-3000 m - **IDEA à Saint-Ghislain**).

La géothermie **moyenne énergie** (90 - 130 °C - < 5000 m) reste possible
mais pas la géothermie **haute énergie** (> 150 °C)

Il existe donc un potentiel pour la géothermie ; les problèmes techniques, légaux et administratifs sont actuellement à l'étude et en développement.

L'hydrogéologie de Charleroi et de ses environs : cadre général, focus sur les principaux aquifères et retour d'expérience en terrains rocheux - Pierre-Yves Bolly

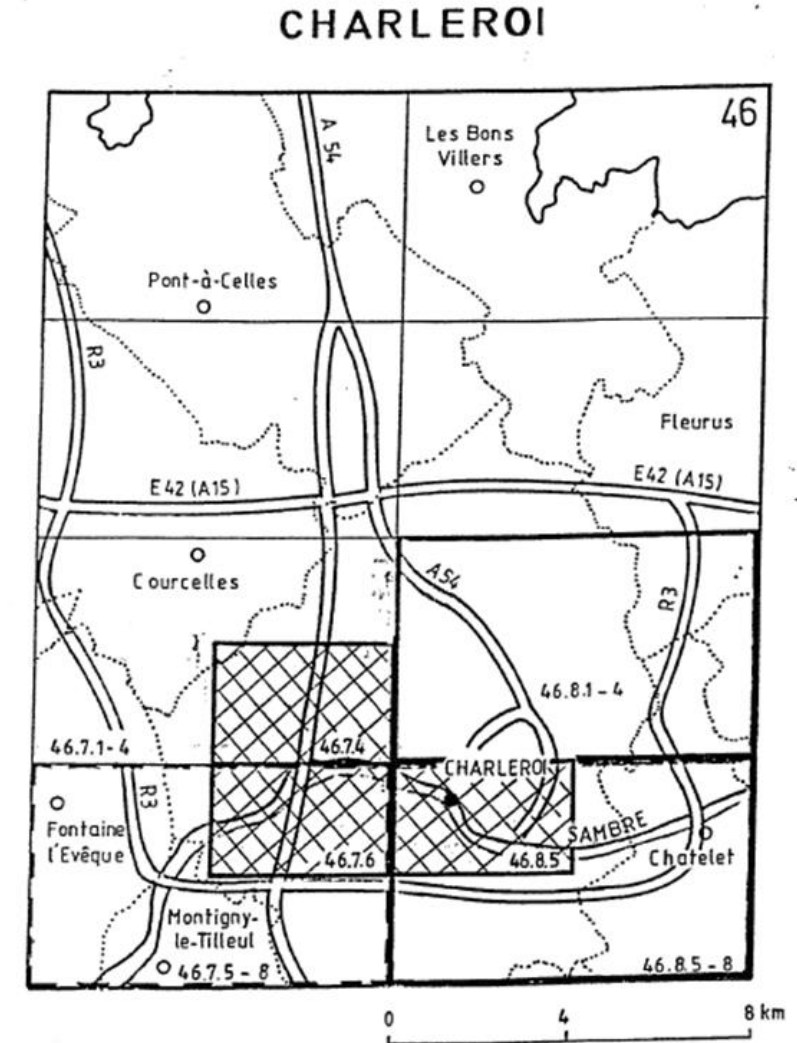
3. Cartes géotechniques de Charleroi

Les 3 cartes géotechniques de Charleroi ont été élaborées par S. Ghiste et al. du Laboratoire de Mécanique des Sols de l'Institut Supérieur Industriel Catholique du Hainaut.

sous la responsabilité du Centre de Cartographie géotechnique de l'Université Catholique de Louvain Prof. E. Lousberg.

et ont été éditées sous les auspices de l'Institut Géotechnique de l'Etat.

(archivages arrêtés en 1982)



* Dam, J.-P., 1997, Quel avenir pour la cartographie géotechnique en Belgique

Carte Géotechnique 46.8.5 Charleroi

Elaborée par S. Ghise avec la collaboration de B. Albert, R. Hanard et G. Moreau du Laboratoire de Mécanique des sols de l'Institut Supérieur Industriel Catholique du Hainaut

1	2	3	4
5	6	7	8

1:5000



Planche III : Données générales de surface

Edité sous les auspices de l'Institut Géotechnique de l'Etat au moyen des subsides accordés par le Ministère des Travaux Publics pour la Cartographie Géotechnique.

Archivage arrêté au 1^{er} juin 1977

Planche III : Données générales de surface

Légende :

- Contour des fortifications détruites au 19^{ème} siècle
- Anciens fossés
- Anciens cours de la Sambre
- Terrils existants au 1^{er} juin 1977
- Terrils arasés au 1^{er} juin 1977
- Galeries diverses à faible profondeur avec numéro de référence du point d'observation
- Puits de charbonnage
- Extension probable d'une ancienne sablière
- Tracé des coupes géologiques

Remarque :

L'Atlas géotechnique contient les documents suivants :

- Planche I : Documentation
- Planche II : Hydrologie superficielle
- Planche III : Données générales de surface
- Planche IV : Remblais
- Planche V : Formations superficielles
- Planche VI : Formations primaires altérées
- Planche VII : Solc primaire
- Planche VIII : Zonage
- Planche IX : Coupes géologiques
- Notice explicative

L'ordre de succession des différentes couches cartographiées est le suivant, de haut en bas :

Formation	Planche
1. Remblais	IV
2. Formations superficielles	V
3. Formations primaires altérées	VI
4. Solc primaire	VII

Pour connaître les formations susceptibles d'être successivement rencontrées en un point donné, consulter la planche VIII „Zonage” et la notice explicative.







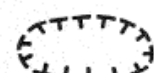
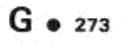

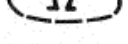

Echelle 1:5000

Tous les planches et documents sont obtenus par interpolation des données disponibles. Les cartes géotechniques ne dispensent en aucune façon des recherches complémentaires en fonction de sites particuliers et projets définis

CARTE GEOTECHNIQUE 46.8.5 CHARLEROI

Planche III : Données générales de surface

Légende :

-  Contour des fortifications détruites au 19^{ème} siècle
 -  Anciens fossés
 -  Anciens cours de la Sambre
 -  Terrils existants au 1^{er} juin 1977
 -  Terrils arasés au 1^{er} juin 1977
 -  Galeries diverses à faible profondeur avec numéro de référence du point d'observation
 -  Puits de charbonnage
 -  Extension probable d'une ancienne sablière
 -  Tracé des coupes géologiques
- Les limites des terrils sont reprises de la carte photogrammétrique du Ministère des Travaux Publics, datant de 1947

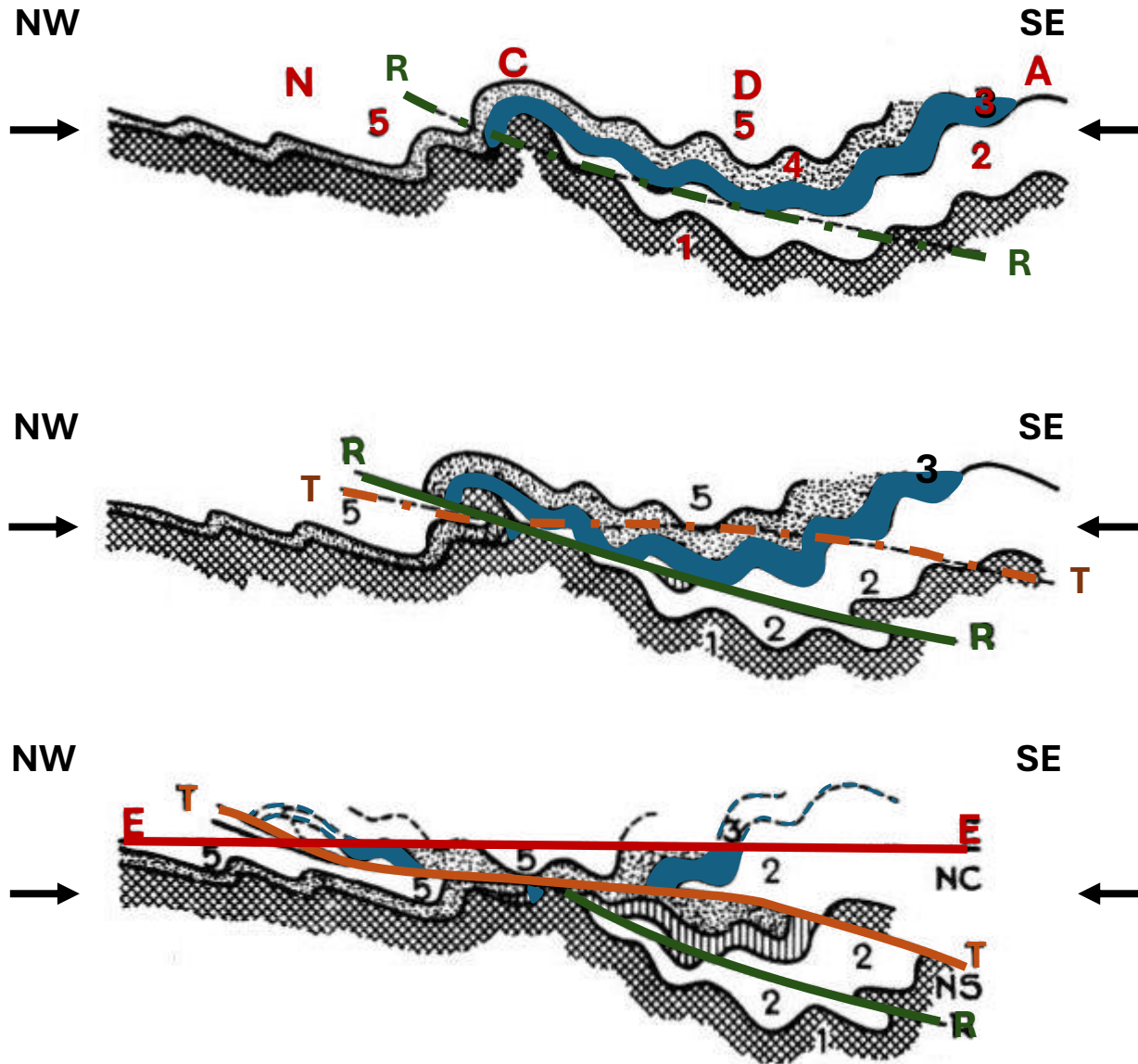
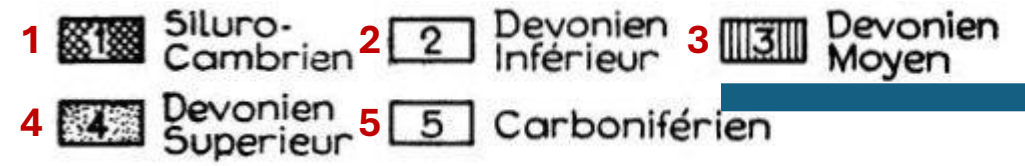
Le Pays de Charleroi : trois siècles de développement industriel, un demi-siècle de crises, et demain?

André Lierneux

Stratégie et projets urbains menés sur Charleroi

Arthur Hardy

Schémas de la tectogenèse hercynienne (charriage du Condroz)



1 : premier stade

- Strates sédimentaires **initialement subhorizontales**
- Formation des **plis** de premier ordre
- N** : bassin (synclitorium) de Namur
- C** : anticlinal du Condroz
- D** : bassin (synclitorium) de Dinant
- A** : anticlinal de l'Ardenne et amorce de la rupture **R**

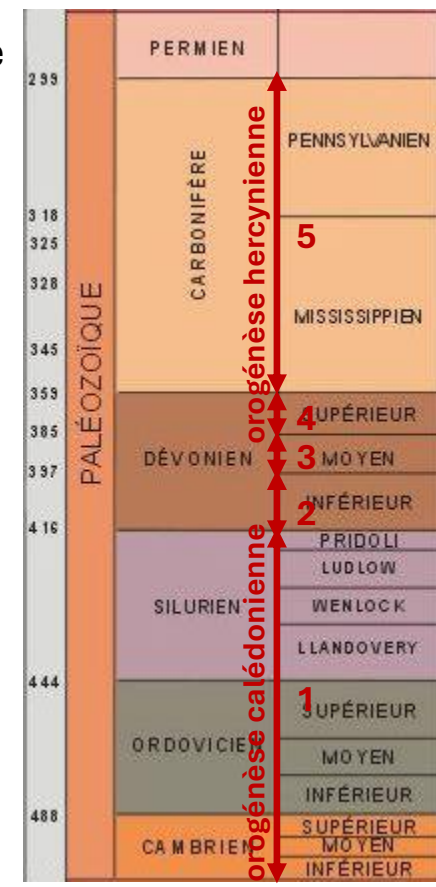
2 : deuxième stade

- Première phase de charriage
- R** : surfaces de rupture (e.a. faille de la Rochette à Liège) et amorce d'une autre rupture **T**

3 : troisième stade

- Deuxième phase du charriage sur la surface de la faille **T**
- T** : **faille eifélienne**

NC : nappe du Condroz
NS : nappe de Spa (région de Liège)



EE : surface d'érosion (pénéplaine post-hercynienne)

GROUPE TERTIAIRE

SYSTÈME ÉOCÈNE

ÉOCÈNE MOYEN

ÉTAGE BRUXELLIEN (B)

Sables et grès, quartzites, glauconites ou sables volcaniques à la base.

ÉOCÈNE INFÉRIEUR

ÉTAGE YPRÉSIEEN (Y)

Sables à *Platanites* plumeux avec grès et lentilles d'argile - sables volcaniques (sans basalte) à argiles (Moulin à eau).

Argiles phlogopites ou schistes et argilles.

ÉTAGE LANDENIEN (L)

ASSISE SUPÉRIEURE (L1)

CALCAIRE CARBONIFÈRE

ÉTAGE VISÉEN (V)

ASSISE DE VISÉ (V2)

- V2c Calcaires à *Productus giganteus* avec lits d'antracite.
- V2cx Grande brèche.
- V2b Calcaire noir et gris avec cherts noirs.
- V2a Calcaire gris à grains cristallins à *Productus Cora*.

ASSISE DE DINANT (V1)

- V1b Calcaire noir et bleu.
- V1by Grande dolomie.
- V1ay Calcaire de Dinant dolomitisé.

ÉTAGE TOURNAISIEN (T)

ASSISE DES ÉCAUSSINES (T2)

- T2by Dolomie.
- T2a Calcaire à crinoïdes avec cherts noirs.

ASSISE DE HASTIÈRE (T1)

- T1ch Calcschistes et calcaire noir argileux.
- T1c Calcaire à crinoïdes de Landelies.
- T1b Schistes foncés à *Spiriferina octoplicata*.
- T1a Calcaire noir et bleu à crinoïdes. Calcaire avec schistes intercalés.

Gva Océanes à *Strophomena* *Zuercheri*.

ÉTAGE GOUVINIEN (Gv)

Co^b Marnes, grès et schistes.

Co^a Poudingues de Tilly et de Nantais.

DEVONNIEN INFÉRIEUR

ÉTAGE BURNOTTIEN (B1)

B1 Schistes et grès rouges avec podolites à charbon rouge.

ÉTAGE COBLENCIEN (Cb)

Cb³ Grès avec ardoises.

Cb² Schistes, psammites et grès.

Cb¹ Grès bleus de base d'Ansoy.

ÉTAGE GÉDINIEN (G)

Gd³ Psammites et schistes de Fy.

Gd² Poudingues et schistes.

SYSTÈME SILURIEN

SILURIEN SUPÉRIEUR (S1)

S1² Schiste C², argilles et psammite. Marnes.

Ere	Système	Série	Etage et sous-étage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Lithologie	
CENOZOÏQUE	Quaternaire	Holocène			Alluvions modernes		AMO	Graviers, sables et limons	
					Bruxelles		BXL	Sables, grès	
					Couillet		CLL	Sables	
	Paléogène	Eocène		Yprésien	Camières		CAR	Argiles sableuses	
				Thanétien	Erquelinnes		ERQ	Sables, argiles	
				Paléocène			Charleroi	Quaregnon	HOU
		Mons							
	Châtelet	Floriffoux					Schistes, grès		

Carbonifère	Dinantien	Viséen	Warnantien	Hoyoux (HOY)	Warnant
					Anhée
					Poilvache
					Thon-Samson
			Livien	Lives (LIV)	
			Moliniacien	Neffe (NEF)	
				Terwagne (TER)	
			Ivorien	Namur (NMR)	Mont-sur-Marchienne (MSM)
					Pont-à-Nôle (PNL)
	Hastarien	Station de Gendron (SGD)	Maurrene Landelies		
		Anseremme (ANS)	Pont d'Arcole Hastière		

			Praguien		Bois Godiau	BGD	Conglomérat à matrice gréseuse
					Acoz	ACO	Siltites, grès
			Lochkovien		Bois d'Ausse	BAU	Grès avec intercalations silto-schisteuses
					Fooz		
	Silurien	Pridoli			Moncheret		
		Ludlow			Longues Royes		
	Ordovicien	Llandeilo			Sart-Bernard		
		Llanvirn					

Echelles stratigraphiques
Habils, Roland, Rorive, 2014
Carte hydrogéologique 46/7-8

